21e ANNÉE. N° 81. REVUE MYCOLOGIQUE AVRIL 1899
Editeur : C. Roumeguère, rue Riquet, 37, Toulouse.
Rédacteur : Dr R. Ferry, Avenue de Robache, 7, St-Dié (Vosges).

# NOTES SUR QUELQUES MÉLAMPSORÉES DU JAPON

Par N. Hiratsuka (1)
(Traduction de R. Ferry).

M. Hiratsuka a réuni les éléments de ce travail, lorsqu'il était au laboratoire botanique du collège d'agriculture de Sapporo (Japon), laboratoire dirigé par M. le professeur Miyabe, qui a mis à la disposition de l'auteur bon nombre d'espèces de ce groupe destinées à lui servir pour ses études comparatives.

Nous en détacherons la description des espèces suivantes que nous devons à M. Hiratsuka de pouvoir publier dans nos *Fungi exsiccati*.

Pucciniastrum Tiliæ Miyabe (n. sp.)

*Urédospores*. — Sores hypophylles, petits, disséminés, jaune orangé clair ; pseudopéridiums persistants, presque sphériques s'ouvrant au sommet, spores sphériques ou ovales, quelquefois oblongues, 19-26 × 12-13 μ, d'ordinaire 22 × 15 μ, échinulées, à contenu jaunâtre.

*Téleutospores*.— Sores hypophylles, petits, brun rougeâtre. Spores intercellulaires, longues de 20-38 μ, divisées en divers sens en spores-filles, à contenu orangé, capables de germer au printemps ; sporidies sphériques, de 4 à 6 μ de diamètre.

Sur *Tilia cordata* Mill., var *Japonica* Miq. et sur *Tilia Miqueliana* Maxim. Sept. à oct., très commun aux environs de Sapporo.

Ce champignon, en septembre et octobre, attaque les feuilles qui deviennent jaune orangé à leur face inférieure qu'occupent les urédospores. Juste à l'opposite sur la face supérieure, il existe des taches d'un brun foncé. Les pseudopéridiums des urédosores ont leur ostiole nu, c'est-à-dire dépourvu de dents scarieuses et saillantes. Les urédospores se forment isolément et jamais par chaînette de plusieurs. Les urédosores présentent souvent des paraphyses hyalines en forme de massue.

Les téleutospores sont d'ordinaire situées près des urédosores, formant des sores aplatis d'un brun rougeâtre. Elles apparaissent à la même époque que les urédospores. Elles sont intercellulaires, elles se forment immédiatement au-dessous de l'épiderme. Elles sont subdivisées, en divers sens, en spores-filles.

Les téleutospores ne sont capables de germer qu'au mois de mai. Chaque téleutospore-fille donne un promycélium partagé en quatre cellules de chacune desquelles naît un court stérigmate portant une sporidie sphérique (4-5 μ diam.). Les spores-filles ne se séparent pas les unes des autres durant la germination. Les sporidies, placées dans l'eau, ne tardent pas à germer en un mince filament-germe. Celui-ci donne souvent naissance à son extrémité à une sporidie secondaire.

(1) *Botanical Magasine*, Tokyo, vol. xi, n° 126, et vol. xii, n° 134.

Pucciniastrum Agrimoniae (D. C.). Ule, *Hedwigia*, 1897, p. 33).

*Urédospores*. — Sores pustuliformes, dispersés par groupes, hypophylles jaune orangé; pseudopéridiums hémisphériques, à parois minces, avec un très petit ostiole au sommet. Spores sphériques, elliptiques ou allongées, longues de 15-24 μ, larges de 12-16 μ, finement échinulées, à contenu orangé.

*Téleutospores*. — Sores hypophylles, brun foncé, disséminées, formant des taches irrégulières; spores intercellulaires, sphériques, oblongues ou en forme de tronc de cône, longues de 18-30 μ, larges de 15-30 μ, divisées par une cloison verticale en deux à quatre spores-filles, à membrane brun châtain et à contenu incolore.

Sur *Agrimonia pilosa* Ledeb, août à novembre, Japon.

La forme urédospores est assez commune en Europe et dans le nord de l'Amérique.

La forme téleutospores a été longtemps inconnue : en 1890, Dietel (1), croyant que les téleutospores sont logées dans les cellules de l'épiderme, c'est-à-dire *intracellulaires*, décrivit cette espèce comme appartenant au genre *Thecospora*.

Au Japon, le stade urédospores est commun partout où se rencontre la plante hospitalière. Les spécimens à téleutospores sont, au contraire, fort rares. L'auteur a constaté que, contrairement à l'opinion de Dietel, les téleutospores sont constamment intercellulaires. Les hyphes du champignon passent entre les cellules du mésophylle de la feuille et poussent vigoureusement entre l'épiderme et le tissu sous-jacent. Les extrémités des hyphes grossissent graduellement et produisent une cellule mère de téleutospores qui est d'abord unicellulaire et qui se divise ensuite, par un cloisonnement vertical, en deux, trois ou quatre cellules-filles, de forme et de dimensions irrégulières.

Pucciniastrum styracinum Miyabe (sp. nov.).

*Urédospores*. — Sores hypophylles, petits, arrondis, disséminés jaune orange ; pseudopéridiums (fig. 22) hémi-sphériques, persistants, pourvus d'un ostiole à leur sommet ; spores sphériques, ovales ou oblongues, 19-26×14-15, ordinairement 22×15 μ, échinulées, à contenu de couleur orange (fig. 7 et 9).

*Téleutospores*. — Sores le plus souvent hypophylles, brun jaunâtre ; spores intercellulaires, sphériques ou oblongues (20-30× 11-17), divisées irrégulièrement en plusieurs cellules-filles, à contenu jaune orangé clair et à membrane incolore (fig. 25 et 26).

Sur le *Styrax Obassia* Sieb. et Zucc., septembre à novembre. Japon.

Les feuilles attaquées par ce champignon montrent sur leur face supérieure une décoloration ; mais plus tard, quand les téleutospores sont fermées, elles deviennent brun-foncé ou noires. Sur la face inférieure, aux endroits directement opposés aux parties décolorées de la face supérieure, il se développe de petits urédosores contenant des urédospores orangées.

Dans les urédosores, il y a un petit nombre de cellules stériles

(1) Dietel. *Beschreibung der Teleutosporenform von Uredo Agrimoniae* D. C. (Hedwigia Bd, 29, 1890, p. 152).

ressemblant à des paraphyses, mêlées aux urédospores ; presque toujours ces cellules ne possèdent pas le contenu de couleur orange qui caractérise les urédospores.

Les caractères morphologiques de cet urédo sont analogues à ceux de l'uredo du *Pucciniastrum Tiliae* Miyabe.

Les téleutospores se forment sur les deux surfaces de la feuille. Sur la face inférieure (fig. 23), elles sont intercellulaires groupées entre l'épiderme et le tissu sous-jacent. Sur la face supérieure (fig. 24), chaque téleutospore se forme au contraire dans l'intérieur d'une cellule en palissade de la feuille (l'épiderme restant en place est fixé aux cellules en palissade) ; elles produisent sur la feuille une coloration brun foncé.

Pucciniastrum Miyabeanum Hiratsuka (n. sp.).

*Urédospores.*— Sores hypophylles, petits, disséminés ; pseudopéridiums hémisphériques, persistants ; ostiole petite, nue, c'est-à-dire sans dents saillantes. Spores sphériques, ovales ou oblongues, échinulées (18-24×12-15 μ), à contenu jaune orangé.

*Téleutospores.* — Sores le plus souvent hypophylles, très petits, se formant sous l'épiderme ; spores oblongues ou ovales, 15-24× 15-20 μ, subdivisées en spores-filles par une cloison d'ordinaire longitudinale, à contenu orangé et à membrane incolore.

Sur *Viburnum furcatum* Bl., sept.-oct. Sapporo.

Les téleutospores sont tantôt intercellulaires, tantôt intracellulaires (logées dans les cellules à palissades), tantôt mêlées aux urédospores.

Explication de la planche CLXXXVIII

Fig. 22 à 26 (*Pucciniastrum styracinum* Miyabe).

Fig. 22. — Section verticale passant par le milieu d'un urédosore et montrant le pseudopéridium *pse*, l'ostiole *ost*, les paraphyses *par*, les urédospores *sp.*, l'épiderme de l'hôte *épid*, les cellules du parenchyme *parench.*

Fig. 23. — Section verticale des téleutospores situées à la face inférieure de la feuille : épiderme *epid.*, téleutospores *téls*, cellules de parenchyme *parench.*

Fig. 24. — Les mêmes situées à la face supérieure de la feuille, cellules en palissade *pals.*

Fig. 25 et 26. Téleutospores.

---

## LE BOIS VERDI

Par M. Paul Vuillemin (1)

(Extrait de R. Ferry)

1. *Composition chimique de la matière colorante.* — C'est Liebermann (2) qui paraît avoir poussé le plus loin l'étude chimique de la matière colorante du *bois verdi*. Sa méthode a consisté à épuiser le bois par le phénol à froid. La matière colorante s'y

(1) Bull. de la Soc. des Sciences de Nancy, 1898.

(2) C. Liebermann, *Ueber Xylindein*. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Bd. VII, p. 1102-1103 ; 27 juillet 1874).

dissout avec une couleur d'un vert sombre pur ; elle en est précipitée par l'alcool et l'éther. Desséchée dans le vide, la substance contient pour 100 :

58,65 C ; 5,66 H ; 2,45 Az.

Le corps ainsi obtenu par l'alcool aqueux n'est probablement pas le pigment pur, mais un hydrate de cette substance. Pour l'obtenir pur et cristallisé, on le précipite dans la moindre quantité possible de phénol chauffé à 50° et l'on filtre au bain-marie. Les cristaux qui se forment progressivement sont petits, d'un fort éclat cuivré, en plaquettes quadrangulaires qui, lavées au phénol, puis à l'éther, ne paraissent pas différer par l'éclat et la couleur du cærulignon ou de l'indigo sublimé. Ces cristaux sont insolubles dans la plupart des réactifs, ils se dissolvent dans l'acide sulfurique concentré avec une couleur vert pré, dans le phénol et dans l'aniline avec une belle couleur vert sombre. La composition de la substance desséchée à 110° a donné pour 100 :

65,48 C ; 4,71 H ; 1 Az.

L'auteur ne se croit pas à même d'assigner une formule à la xylindéine définie par cette analyse.

2. *Caractères distinctifs de l'*Helotium aeruginosum *et de l'*Helotium aeruginascens. — L'examen microscopique a démontré à Nylander que dans les champignons du bois verdi, les asques et les spores répondent par leurs dimensions à deux types tranchés, irréductibles l'un à l'autre. Comme l'espèce à grandes spores répond à l'*Helotium æruginosum* Fries, il nomme l'autre *Peziza æruginascens* (*Chlorosplenium æruginascens* Karsten, *Helotium æruginascens* Schrœter). Les deux espèces vivent dans les mêmes conditions, sur les mêmes essences : leur support est également coloré. On les a observées toutes deux sur le chêne et le hêtre. L'*Helotium æruginascens* a été distingué sur les *Betula alba* et *verrucosa*, l'*Helotium æruginosum* sur l'aune, l'épicéa, le sapin blanc. Nous laissons de côté les observations dans lesquelles les caractères du champignon n'ont pas été précisés. Dans l'*Helotium æruginosum* (Œder) Fries, les asques mesurent 50-90 μ sur 6-6,5 ; les ascospores 14 μ sur 3, d'après Fuckel, 10-14 μ sur 2,5-3,5 d'après Rehm et Schrœter.

Dans l'*Helotium æruginascens* (Nyl.) Schrœter, les asques mesurent 46-50 μ sur 3,5-4, les ascospores 6-8 μ sur 1,5-2.

3. *La matière verte se développe dans l'intérieur de l'Helotium.* — Si l'on suit le développement de l'*Helotium æruginascens*, on voit l'ascospore qui est incolore (1) émettre un filament qui est également incolore ; mais bientôt les corps verts y apparaissent (Voir fig. 12, 13, 14, 15, représentant deux stades successifs de la germination d'une ascospore, donnant naissance à des conidies : on voit apparaître un corps vert, fig. 15, en *b*). De même, les conidies, qui sont incolores, produisent des filaments incolores présentant des renflements fusiformes dans l'intérieur desquels ne tardent pas à apparaître des corps verts (voir fig. 16, représentant la germination de conidies).

Ces corps verts, qui ne se rencontrent que dans les filaments de

(1) Les ascospores colorés ne sont qu'une rare exception.

petit calibre ou de calibre moyen, sont de petits corps sphériques ou elliptiques, à contours nets, mesurant de 0 μ,2 à 0 μ,4 de diamètre. Ils ne représentent pas de simples amas de pigments ; ce sont, au contraire, des portions condensées de protoplasma qui sont définies dans leur forme et dans leur taille et qui se multiplient par bi-partition. Débarrassés par le chloroforme de la matière verte qui les imprègne, ils gardent leur forme et se colorent en jaune brunâtre par l'iode. Ces corps verts, d'abord isolés, forment ensuite des amas (comparez fig. 1 et 16).

A mesure que les filaments mycéliens grossissent et avancent en âge, ces corps verts tendent à disparaître, en même temps que la matière verte qui les imprégnait est excrétée à travers la membrane du tube, et elle se dépose sur la paroi externe de celui-ci sous forme de plaques ou de gaine. (Voir fig. 21, où l'on observe en haut des corps verts et en bas des plaques vertes — et fig. 20 où les petits filaments seuls contiennent des corps verts, tandis que les gros sont plus ou moins engaînés de matière verte).

Quant aux membranes du champignon, elles sont incolores, ainsi qu'il est facile de le constater en détachant les plaques de matière verte par le frottement ou en les dissolvant par le chloroforme.

M. Vuillemin n'a observé que deux légères exceptions à cette règle, que l'intérieur des membranes est dépourvu de pigment. C'est : 1° sur les cloisons transversales des jeunes tubes mycéliens lesquelles se colorent parfois en vert autour du tube médian (fig. 19); 2° sur les asques chez lesquels la xylindéine se substitue quelquefois à l'amidon autour du pore éjaculateur (fig. 4 et 17).

L'apothèce de la *Peziza æruginosa* est formée par un tissu incolore protégé par une écorce verte, plus épaisse dans la cupule que dans le pied. Les paraphyses sont en partie enveloppées par une gaîne de matière verte. Les asques mûrs sont généralement incolores et dépourvus d'enduit vert (fig. 6).

Les asques qui, quand ils sont jeunes, contiennent quelquefois des corps verts (fig. 5 et 7), ne présentent que rarement sur leur surface externe des plaques ou une gaîne de matière verte et seulement sur leur tiers supérieur.

*4. La matière verte contenue dans l'Helotium ne provient pas d'un organisme différent.* — La coloration verte de certains animaux, notamment des Planaires vertes (*Convoluta roscoffensis*), est dûe à des corpuscules que l'on est en droit de considérer comme des Algues, parce que leur structure les rattache par une série de formes intermédiaires aux Algues typiques qui vivent en liberté. Et pourtant, leur existence est si étroitement enchaînée à celle de leurs hôtes, les adaptations à la vie en commun ont si profondément altéré dans ces corpuscules verts les organes nécessaires à la vie indépendante, que l'on a vainement cherché à les isoler et à les cultiver en dehors de leurs hôtes.

Les corps verts des *Helotium* ont, dans leurs dimensions, leur forme, leur mode de multiplication, quelque analogie avec les *Micrococcus*. Ne représentent-ils pas des parasites obligés comme les Algues qui vivent en symbiose avec les animaux verts ? Cette hypothèse rendrait compte de l'impossibilité de les trouver en liberté et de les cultiver. Avant de se prononcer, l'auteur a cherché les

corps verts dans divers organismes qui accompagnaient l'*Helotium* sur le fragment de hêtre coloré. Cet échantillon portait plusieurs fructifications de *Mollisia cinerea*. Cette Pézize a d'étroites affinités avec les *Helotium* : ses asques ont une forme analogue, leur pore terminal est également entouré d'amidon, les spores sont de même forme et de taille intermédiaire entre l'*Helotium æruginosum* et l'*Helotium æruginascens;* les tissus de la cupule ont une consistance semblable.

Cette espèce était donc prédisposée à héberger les mêmes parasites, à s'associer aux mêmes organismes inférieurs que l'*Helotium*. Or, la recherche des corps verts dans ses tissus a donné un résultat complètement négatif.

Par contre, M. Vuillemin a constaté l'existence de corps verts dans l'intérieur des filaments mycéliens d'un Pyrénomycète vivant dans les trachéïdes du bois verdi. Mais il a pu en même temps s'assurer que ces corps verts n'avaient pas pénétré isolément dans leur hôte, mais que c'étaient, au contraire, les filaments mycéliens du *Peziza æruginascens* qui avaient pénétré dans l'intérieur de ceux du Pyrénomycète et y avaient introduit ou développé avec eux les corps verts (fig. 2, 3 et 20).

Toutes ces constatations tendent donc à démontrer que les corps verts ne sont pas des microbes vivant dans la condition du parasitisme obligatoire. Ce sont des leucites chromogènes dont l'évolution se rattache aux fonctions nutritives du champignon.

5. *Nature des corps verts et fonctions de la matière verte.* — Les corps verts sont des leucites chromogènes dont l'évolution se rattache aux fonctions nutritives du champignon.

Les leucites verts contiennent des réserves de substances nutritives. La *xylindéine* est un *produit accumulé*, dont une partie est abandonnée comme déchet, tandis que pour une autre part elle contribue à l'assimilation.

La matière verte étant un produit du champignon et non du bois, il serait plus exact d'abandonner le nom de *xylindéine* et de remplacer ce nom par un autre, par exemple par celui de *mycochlorine*.

La xylindéine en solution dans le chloroforme présente, à l'analyse spectrale, certaines raies d'absorption pareilles à celles de la chlorophylle (1). N'aurait-elle pas, comme celle-ci, le pouvoir de décomposer sous l'action de la lumière solaire l'acide carbonique de l'air ? Il suffit, pour écarter cette hypothèse, de remarquer que les organes verts se trouvent surtout dans les filaments développés dans les profondeurs du bois ; par conséquent, la radiation solaire ne saurait exercer la moindre influence sur leur formation ni sur leur fonctionnement.

Explication de la planche CLXXXVIII (*Helotium æruginascens*).

Fig. 1. — Fragment brisé d'une plantule. Le bourgeon *a* contient des sphères incolores ; le bourgeon *b* renferme des corps verts.

Fig. 2 et 3. — Filaments bruns d'un Pyrénomycète logés dans

(1) Prillieux. *Sur la coloration en vert du bois mort* (Bull. soc. bot. de Fr., 11 mai 1877). — Tschirch. *Untersuchungen ueber das Chlorophyll*, III (Ber. der deutschen botan. Gesellsch. Bd. 1, Heft 3,5).

les vaisseaux du bois et envahis par les filaments mycéliens de l'*Helotium*.

Fig. 4. — Substitution du pigment vert à l'anneau amylacé dans des asques contenant de la matière verte.

Fig. 5. — Jeune asque contenant des corps verts.

Fig. 6. — Asque incolore.

Fig. 7. — Asque à contenu vert en partie dissous.

Fig. 8, 9, 10 et 11. — Ascospores à contenu vert.

Fig. 12. — Ascospore en train de germer, ayant poussé par les deux bouts des filaments-germes.

Fig. 13. — Ascospore ayant poussé un filament sur lequel se sont déjà développées trois conidies.

Fig. 14. — Germination d'une ascospore.

Fig. 15. — Ascospore ayant poussé un filament-germe dans l'intérieur duquel apparaît un corps vert : latéralement à droite on voit un bouquet de conidies.

Fig. 16. — Conidies ayant poussé un filament-germe qui s'est renflé et contient dans son intérieur des corps verts.

Fig. 18 et 19. — Gros tube de l'apothèce. Cloison transversale munie de points verts.

Fig. 20. — Thalle perforant les trachéides du bois. Les gros filaments sont engainés par un enduit vert ; les plus petits contiennent quelques corps verts.

Fig. 21. — Filament provenant du bois présentant (en haut) des corps verts à l'intérieur et (en bas) du pigment amorphe excrété.

---

## LES FORMES DU CHAMPIGNON DU MUGUET

Par M. Paul Vuillemin, professeur à la Faculté de médecine de Nancy.

L'affection désignée par les médecins sous le nom de *muguet* est caractérisée par des plaques crémeuses tapissant la cavité buccale, la gorge, plus rarement d'autres muqueuses. Une plaque de muguet est formée en grande partie par un champignon qui n'y montre guère que des éléments végétatifs filamenteux et globuleux. Ces éléments sont peu propres à fixer les affinités d'une espèce mycologique ; aussi, le champignon du muguet a-t-il été ballotté de genre en genre, sous les noms de *Sporotrichum* (Gruby, 1842), *Oïdium* (Robin, 1853), *Stemphylium* (Hallier, 1866), *Mycoderma* (Grawitz, 1877), *Saccharomyces* (Reess, 1877), *Monilia* (Plaut, 1885), *Dematium* (E. Laurent, 1890), *Empusa* (Heim, 1896), *Endomyces* (Vuillemin, 1898), sans compter les noms d'*Aphtaphyte* (Gruby, 1844) et de *Syringospora* (Quinquaud, 1868) composés spécialement à son intention.

Avant de décider si l'un de ces noms doit être définitivement adopté, il faudrait savoir si le champignon du muguet appartient à une espèce distincte. Ce problème est plus complexe qu'il ne semble au premier abord, car le parasite observé sur les muqueuses n'offre pas de caractère réellement spécifique. En dehors des fructifications définies qui manquent dans les plaques de muguet, plusieurs espèces de champignon présentent des caractères convergents lorsqu'elles sont appelées à se développer dans des conditions sembla-

bles. Inversement, chez un seul champignon, surtout chez un parasite, la forme se modifie avec les conditions du développement. L'*isomorphisme* des espèces distinctes et l'*hétéromorphisme* d'une même espèce créent pour la détermination des parasites une double source de confusion ; car le premier efface les différences spécifiques, le second altère la constance spécifique de la forme.

Pour faire entrer dans la voie scientifique la question de l'unité du champignon du muguet, nous devons envisager en face ces difficultés. Nous constaterons l'insuffisance des données de l'examen direct ; nous déterminerons l'amplitude des variations (hétéromorphisme) d'un champignon extrait du muguet ; nous rechercherons si plusieurs espèces ne répondent pas au signalement du champignon du muguet (isomorphisme).

I

Les données cliniques, à elles seules, font naître le doute sur l'unité de l'agent du muguet. Si l'affection est généralement bénigne, on a vu des muguets tenaces, réfractaires au traitement, reparaissant indéfiniment. La meilleure preuve de ce que j'avance, c'est que chaque jour on propose de nouvelles médications contre le muguet. Dès 1858, Bazin recommande de substituer le sublimé au borax. D'après une récente communication de Concetti, le pinceau imprégné de nitrate d'argent ne serait pas toujours efficace, si la concentration de la solution n'est pas portée à 3 et 5 pour cent. D'autres préconisent le permanganate de potasse, le naphtol, etc. Est-ce le même parasite qui tantôt cède à un lavage alcalin, tantôt résiste à d'énergiques antiseptiques ? Nous ne saurions l'affirmer ; mais il serait imprudent de le nier. Le terrain organique, essentiellement variable, peut offrir à un même parasite une base d'implantation très inégale suivant les sujets. Il ne faut pas oublier non plus que les germes provenant d'une même espèce se modifient suivant les milieux où ils ont végété antérieurement ; on a constaté des épidémies de muguet dans lesquelles le parasite augmentait de tenacité à mesure qu'il étendait son domaine ; le passage successif par plusieurs organismes humains semblait donc augmenter sa virulence. L'expérimentation est venue confirmer cette hypothèse. L'inoculation, dans le sang des animaux, d'un champignon extrait du muguet détermine des accidents rapidement mortels. Les accidents deviennent de plus en plus bénins, si le champignon, avant d'être inoculé à un nouvel animal, est cultivé en dehors de l'organisme durant une série croissante de générations. Les expériences de Roger sont concluantes sur ce point.

Ces faits nous commandent une égale réserve dans l'appréciation des résultats variés des inoculations aux animaux. Entre les mains de tel expérimentateur, le champignon du muguet a produit des lésions viscérales et pas d'abcès sous-cutanés ; entre les mains de tel autre, notamment de Grasset, il a donné des abcès, mais pas de lésions viscérales. C'est sur cette influence pathogène que repose essentiellement la diagnose du *Saccharomyces Grasseti* Trabut.

La caractéristique de cette espèce est insuffisante Nous ne savons pas si une seule espèce est pyogène, ni si une espèce pyogène ne peut pas modifier son action sur l'organisme suivant les circonstances.

Les arguments invoqués par Noisette pour démontrer que le *Saccharomyces albicans* « est une *classe* qui comprend des *variétés* », ne sont pas plus décisifs.

Les milieux de culture ne modifient pas seulement cette propriété biologique impalpable que nous appelons la virulence ; leur influence retentit dans une certaine mesure sur les caractères morphologiques. On sait fort bien que tel caractère se manifeste plus aisément dans un milieu que dans un autre : par exemple, le champignon du muguet végétant à l'air libre donnera surtout des formes globuleuses ; plongé dans certains liquides, il donnera de longs filaments ; dans le liquide de Nägeli additionné de sucre de canne, il produit, d'après Linossier et Roux, des spores durables. Mais le fait intéressant qu'il importe de noter d'après ces auteurs, c'est que les spores durables apparaîtront dès le début de la culture si le champignon a déjà subi plusieurs réensemencements dans le même milieu, tandis qu'elles ne se montraient qu'après un temps très long lors des premières cultures.

On peut donc à la rigueur expliquer les différences cliniques des muguets par la dissemblance des terrains et par les différences acquises individuellement par les germes aussi bien que par la multiplicité spécifique des parasites.

L'examen microscopique ne saurait lever les doutes. Il révèle un assortiment si varié de formes, que Stumpf attribuait tout muguet à l'association de deux espèces distinctes. Cette opinion tombe devant ce seul fait, que l'observation nous montre les formes extrêmes procédant les unes des autres (fig. 1). Mais si les formes filamenteuses et les formes globuleuses du muguet sont souvent réunies, avec tous les intermédiaires, en un appareil continu, d'autre part des levures avérées ressemblent aux formes globuleuses et bourgeonnantes ; des hyphomycètes ne se distinguent en rien des formes allongées ; enfin beaucoup de champignons présentent toute la gamme de formes observée dans une plaque de muguet. En d'autres termes, les différences individuelles entre les éléments dispersés d'un même champignon du muguet sont plus étendues que les différences qui séparent deux espèces dont la distinction est avérée. Nous devons donc conclure que les caractères morphologiques observés dans les champignons extraits du muguet ne sont pas des caractères spécifiques. L'observation ne nous apprend pas s'il y a une ou plusieurs espèces dans le muguet.

Cette conclusion s'applique à la grande majorité des cas. Il existe pourtant des muguets cliniquement caractérisés et diagnostiqués comme tels, dans lesquels les plaques crémeuses renferment des éléments très différents des champignons classiques. Je ne veux pas insister ici sur ces exceptions.

II

Pour préciser l'étendue de l'hétéromorphisme des parasites qui nous occupent, isolons sur des milieux nutritifs variés un champignon contenu dans une plaque de muguet. Nous obtiendrons ainsi des formes beaucoup plus variées que dans l'affection des muqueuses. Ne pouvant entrer dans le détail des aspects obtenus dans chaque culture, nous nous bornerons à exposer l'ensemble des résultats. Pour classer les diverses formes du champignon, il semblerait

simple de décrire successivement un appareil végétatif et un appareil reproducteur. Mais ce classement, convenable pour des espèces dont l'évolution est clairement établie, n'est pas applicable ici. Telle forme, les globules par exemple, est décrite par les uns comme des spores, par les autres comme des éléments végétatifs.

Écartant tout compromis hypothétique, je prendrai pour base un fait d'observation que voici : le champignon isolé du muguet s'accroît, dans certains milieux et à certains moments, d'une façon *continue* et rapide ; ses éléments s'allongent, se ramifient ou bourgeonnent sans interruption, de manière à occuper un espace progressivement croissant. A d'autres périodes ou dans d'autres circonstances, ces tendances envahissantes décroissent ou s'éteignent ; un *repos* plus ou moins durable succède à l'activité continue ; la croissance est restreinte et le champignon, au lieu de continuer à *s'étendre*, aura plutôt de la tendance à *remanier sur place* les matériaux déjà organisés.

Nous appellerons *formes d'expansion* les états correspondant au premier mode de croissance active et continue, *formes de concentration* les états correspondant au second mode de croissance restreinte avec remaniement des éléments antérieurement formés. Entre les termes inférieurs de la première série, qui sont les organes de végétation par excellence, et les termes supérieurs de la seconde série qui sont consacrés exclusivement à la reproduction, nous trouverons toute une série de formes intermédiaires qui, suivant les circonstances, s'adapteront, à divers degrés, à l'expansion ou à la concentration du corps vivant du parasite.

*Formes d'expansion*. — Les formes d'expansion répondent à deux types extrêmes, souvent mélangés, souvent reliés entre eux par des intermédiaires. Le type mycélien est représenté par des filaments cloisonnés, ramifiés. Il est commun dans les milieux homogènes, solides ou liquides. Nous l'observerons avec une grande pureté en semant le champignon dans le chapeau des Agarics (fig. 2). Le type levure est formé de globules bourgeonnants, ovoïdes comme la levure de bière quand la croissance est très active (fig. 3). Il est habituel sur les surfaces exposées à l'air libre.

Dans les milieux les plus propices, l'aliment s'épuise, les qualités physico-chimiques s'altèrent avec le temps. Les moindres de ces modifications qui se réalisent en quelques points des cultures les plus prospères restreignent l'activité expansive ; les globules, bourgeonnant moins vite, deviennent plus sphériques ; la forme des rameaux, progressivement raccourcie, converge vers la forme ronde des levures.

Les premiers observateurs considéraient les globules comme des spores ; d'autres se sont élevés contre une telle assimilation. Ces deux opinions renferment une part de vérité : l'observation révèle dans les globules une activité qui ne le cède en rien à celle des levures ; elle nous montre, d'autre part, des globules sommeillant, puis revenant à la forme active par une transformation qui rappelle la germination des spores. Les analogies s'accusent dans un sens ou dans l'autre selon les circonstances. Un globule né dans un milieu où sa nutrition est régulièrement favorisée, bourgeonne aussitôt

qu'il a atteint sa taille définitive. Transporté dans un milieu différent, il cessera de bourgeonner, mais pourra reprendre son activité sous une forme nouvelle. Si nous plaçons dans une goutte de sérum ou de bouillon la matière crémeuse développée à la surface d'une carotte, les globules émettront des tubes cylindriques à la façon d'une spore germante. Le globule fonctionne comme spore sans avoir pris de caractères morphologiques spéciaux, le distinguant du globule fonctionnant comme levure (fig. 4).

*Formes de concentration.* — Les formes de concentration répondent à trois types principaux : les spores durables externes, les globules internes et les asques.

Les spores externes, *chronispores* ou *chlamydospores*, sont des éléments sphériques, plus rarement elliptiques, se distinguant des globules par un diamètre supérieur et par une membrane épaisse, formée de trois couches distinctes ; elles contiennent des matériaux de réserve sous forme de grosses granulations. Les chronispores se forment, soit sur des articles courts et même sphériques, soit sur un système complexe de filaments ramifiés. Dans ce cas, elles sont terminales et précédées fréquemment par un renflement piriforme (fig. 5.) La cellule piriforme, depuis longtemps signalée par Plaut, est l'entrepôt des substances qui vont s'accumuler dans l'organe de réserve. Pendant la maturation, son contenu offre les réactions du glycogène. Roux et Linossier ont, d'ailleurs, constaté ces réactions jusqu'à une certaine distance de l'organe conservateur.

Quand les chronispores terminent tous les rameaux d'un filament, elles rappellent l'aspect des Mucédinées par leur disposition régulière (fig. 6) ; n'oublions pas toutefois qu'elles ne sont pas aériennes comme les véritables conidies ; le champignon du muguet ne présente aucun organe anémophile.

Les chronispores se forment au sein des milieux les plus divers ; leur apparition annonce que les milieux nutritifs cessent d'être propices à l'expansion. Grawitz les a découvertes en 1877 dans les vieilles cultures épuisées ; Kehrer (1883) les obtient sur du sable humide ; Plaut (1887) les observe constamment dans les cultures vieillies et parfois dans le muguet des animaux épuisés, sur le point de mourir. Elles sont signalées par Linossier et Roux (1890) dans le liquide de Nægeli saccharosé, par Grasset (1893) dans les bouillons anciens, par Radais (1896) sur des blocs de plâtre.

Les chronispores, une fois organisées, germent difficilement dans le milieu où elles ont pris naissance. Roux et Linossier ne paraissent pas avoir observé leur germination ; car les figures qu'ils rapportent à ce phénomène représentent plutôt une rupture mécanique de la membrane et une hernie artificielle du contenu. Ostrowsky (1896) l'a obtenue dans du bouillon sucré ; je l'ai constatée (fig. 7) sur des chronispores transportées de betterave sur bouillon. Cette organisation, cette destinée répondent bien à l'idée d'un organe reproducteur défini, avec phase de repos obligatoire.

Mais les intermédiaires ne manquent pas entre la chronispore et le globule ou le rameau purement végétatif. Une légère modification de l'aliment ou de la température suffit pour provoquer un

conflit entre les tendances à l'expansion et à la concentration. Nous verrons (fig. 8) des chronispores se couvrir de bourgeons avant d'avoir atteint la taille habituelle, bien qu'elles soient suffisamment définies par leur membrane stratifiée et par la cellule collectrice piriforme qui les précède. Ailleurs (fig. 9) de grosses cellules rejettent successivement les tuniques ébauchées, sans arriver à se construire un abri permanent. Ou bien ce sont des rameaux courts (fig. 10) qui épaississent et stratifient leur membrane, puis brusquement émettent des bourgeons ou des tubes.

Des éléments différant à peine des globules ordinaires rappellent les chronispores par la propriété de rejeter une tunique ou d'émettre un ou plusieurs filaments à travers une déchirure de la couche superficielle de leur membrane. Nous arrivons ainsi, d'étape en étape, de la chronispore au globule simulant une germination par l'effet d'un simple changement d'habitat.

La seconde forme de concentration est le *globule interne*. On trouve souvent dans l'intérieur d'un filament une rangée de cellules elliptiques (fig. 11) doublement protégées par leur membrane propre et par la paroi du tube. Dès 1853, Robin a parfaitement observé ces formations et en a fourni des dessins reconnaissables. Quinquaud, Plaut, de Stœcklin, etc. en ont donné des descriptions moins claires; d'autres auteurs tels que de Seynes, Roux et Linossier et tout récemment Nœisette en nient simplement l'existence, prétendant, bien à tort, que les descriptions qui s'y rapportent concernent de simples vacuoles. Jusqu'ici on ne les a signalées que dans les cultures; nous les avons découvertes aussi dans le pus d'un abcès expérimental chez le lapin. Bien que ces éléments, doublement protégés, fonctionnent comme spores à un degré supérieur, ils ne présentent pas la constitution morphologique de spores. Robin les considérait comme un premier stade de la formation des spores. Ce sont en réalité des globules ne différant des globules libres, ni par leur membrane mince, ni par leur contenu et leur noyau qui se colorent comme ceux des éléments végétatifs ordinaires. Cette équivalence ressort clairement de l'examen de la fig. 11 : on y voit sur un même filament certains articles chargés de bourgeons externes et couverts d'excroissances correspondant aux globules déjà tombés, tandis que d'autres articles, à paroi lisse, ont organisé sur place leur contenu en bourgeons internes.

La formation des globules internes se combine parfois avec celle des chronispores; des rameaux courts à paroi stratifiée divisent leur protoplasme en un nombre variable de cellules séparées (fig. 12). C'est, sans doute, l'examen de ces organes hybrides qui a fait considérer par Linossier et Roux les chronispores comme des sporanges. Mais il ne faut pas attacher une signification morphologique si importante à un aspect rare, qui n'est qu'une manifestation accidentelle des phénomènes de concentration.

Les *asques* représentent le type le plus élevé des formes de concentration, parce qu'à la rétraction du contenu s'ajoute sa division en un nombre défini de cellules de forme et de structure particulières. Ils sont particulièrement nombreux dans les cultures âgées sur betterave. Ils se forment aux dépens de globules arrondis, isolés ou fixés à des filaments. La formation des asques peut se combiner (fig. 13) à celle de chronispores à membrane stratifiée. L'asque se

montre : soit sur un bourgeon issu des éléments tuniqués, soit dans l'intérieur de ces éléments. Cette complication nouvelle porte au plus haut degré les phénomènes de concentration et les adaptations conservatrices, sans nous permettre toutefois d'y voir jamais la constitution régulière d'un fruit.

L'asque (fig. 14) sphérique ou elliptique, mesure 4-5μ et contient 4 spores, nées par double bipartition et disposées sans ordre à la maturité. Exceptionnellement, une division incomplète réduit ce nombre à 2 ou 3. Les ascospores (fig. 15) ont la forme d'une ellipse aplatie sur une face, en sorte qu'elles ont 3 axes inégaux. Le grand axe ou la longueur mesure 2,8-3,5, le moyen axe ou la largeur 1.75-2, le petit axe ou épaisseur 1,2-1,4. La membrane est épaisse d'environ 0,25. Cette épaisseur, relativement considérable, oppose immédiatement les ascospores aux bourgeons, car la membrane est à peine distincte dans des bourgeons aussi petits ; d'autre part, elle entrave la pénétration des réactifs colorants : dans une préparation qui contient à la fois des globules internes et des ascospores, les couleurs d'aniline qui colorent le noyau des premiers, ne modifient pas le contenu des secondes.

La membrane de l'asque est fugace ; mais, après sa destruction, les ascospores restent cimentées assez longtemps par un épiplasme (fig. 16).

Telles sont les diverses formes observées dans les cultures d'un seul champignon isolé d'une plaque de muguet. Toutes ces formes se relient par des transitions insensibles et pour la plupart sont de simples modalités d'un même type fondamental qu'on peut retrouver chez des espèces variées. Mais, il en est une qui se distingue immédiatement par sa valeur spécifique : je veux parler des asques, qui nous permettent d'aborder avec un point d'appui solide la question des affinités.

Parmi la vaste synonymie des parasites qui nous occupent, un seul nom se rapporte à un genre pourvu de spores endogènes. Reess en a fait un *Saccharomyces* en basant, il est vrai, son appréciation, non sur les spores internes qu'il ignorait, mais sur le mode de végétation, c'est-à-dire sur une base chancelante. Il est fort possible, comme nous le verrons plus loin, qu'on ait observé de vrais *Saccharomyces* dans le muguet ; mais nous ne croyons pas que le champignon décrit dans ce travail puisse rentrer dans ce genre. Les spores endogènes des *Saccharomyces* ne méritent pas le nom d'ascospores : les sacs qui les renferment sont des sporanges et non des asques. Dangeard a remarqué que les asques, à la manière des basides et à l'inverse des sporanges, résultaient d'une fusion de deux noyaux. Cette fusion n'a pas été observée chez les levures, mais nous ne voulons pas insister sur ce caractère négatif, la difficulté de l'observation aurait pu le faire méconnaître ; de plus, si cette fusion a été constatée dans beaucoup d'asques bien typiques, il serait peut-être prématuré d'en faire le caractère nécessaire et exclusif de l'asque. Si nous manquons de renseignements précis de ce côté, nous trouvons le caractère des simples sporanges plutôt que des asques dans le nombre mal fixé et dans la forme très simple des spores de *Saccharomyces*. On a bien rapporté au genre *Saccharomyces* des champignons pourvus de spores à collerette; mais cette haute différenciation, aussi bien que les caractères un

peu aberrants du thalle, permet de les rapprocher de champignons plus élevés.

Le même motif nous engage à ranger le champignon décrit précédemment parmi les *Ascomycètes acarpés* correspondant en partie aux *Gymnoasci* de certains auteurs, aux *Exoasci* de quelques autres.

L'appareil végétatif confirme-t-il ce rapprochement? Les Ascomycètes acarpés sont des champignons essentiellement filamenteux, présentant accessoirement dans les cultures des articles isolés ou des formes bourgeonnantes. Ici se pose la question souvent agitée de savoir si le champignon du muguet est naturellement, typiquement, filamenteux ou levuriforme. Cette dernière opinion est généralement soutenue, parce que les formes bourgeonnantes sont en majorité dans les plaques de muguet où le champignon présente une exubérante vitalité. Mais, si c'est dans ce milieu et sous cette forme qu'il a le plus souvent attiré l'attention, nous ne devons pas en conclure qu'il y trouve les conditions les plus favorables au développement de ses caractères spécifiques. L'intensité de la croissance n'est pas la régularité de la croissance; l'accroissement maximum n'est pas l'accroissement optimum ; la quantité n'est pas la qualité. D'autres champignons, essentiellement filamenteux, prennent une forme globulaire et un accroissement exubérant dans un milieu insolite ; des *Mucor*, des *Aspergillus*, contraints de quitter l'habitat aérien normal pour végéter dans des liquides fermentescibles, donneront, sous forme de fragments, un poids de récolte considérable ; cela n'empêche qu'ils sont voués à la stérilité et ne manifestent pas leurs caractères spécifiques tant qu'ils sont soumis à cette suralimentation spéciale.

Le champignon du muguet nous apparaît comme une espèce filamenteuse faite pour se développer dans l'intérieur des milieux organiques, peut-être bien en parasite aux dépens des végétaux. Il peut être forcé à végéter en surface sur les muqueuses, comme l'*Aspergillus*, naturellement superficiel, peut être forcé à végéter en profondeur dans les liquides sucrés ; mais il y donne rarement sa mesure au point de vue des caractères botaniques.

Par son appareil végétatif comme par ses asques, notre champignon se rattache aux Ascomycètes acarpés du genre *Endomyces*. Il rappelle notamment l'*Endomyces decipiens*, parasite de *l'Armillaria mellea ;* ce dernier porte des asques isolés sur les filaments, renfermant quatre spores nées par double bipartition et des chronispores terminales semblables à celles que nous avons décrites. S'il n'a pas de formes bourgeonnantes, ses filaments se désarticulent à la façon de l'*Oïdium lactis* et la fragmentation devient de plus en plus précoce dans les cultures successives. Les différences dans la forme des ascospores et dans l'origine des globules sont d'ordre spécifique et non générique ; nous désignerons en conséquence le champignon isolé du muguet sous le nom d'*Endomyces albicans*.

III

En classant sous le nom d'*Endomyces albicans* un champignon extrait du muguet, nous n'avons garde de prétendre que cette espèce est l'agent constant et nécessaire de toutes les plaques cré-

meuses des muqueuses. D'autres champignons sont susceptibles de provoquer le même tableau clinique. Cette assertion repose sur une double série d'expériences que nous rappellerons brièvement.

Troisier et Achalme (1893) ont trouvé une vraie levure dans une angine crémeuse présentant tous les caractères du muguet primitif de la gorge, décrit pour la première fois en 1880 par Damaschino. L'examen direct des plaques crémeuses offrait uniquement, en fait de parasites, des globules ovoïdes bourgeonnants. Ces caractères paraissaient suffisants à l'auteur pour distinguer son parasite du champignon du muguet, attendu que celui-ci aurait des filaments et des globules «parfaitement sphériques». Les filaments passent aisément inaperçus à un examen superficiel ; Noisette (1898) prétend même qu'ils font souvent défaut. Quant à la forme des globules, elle ne saurait offrir un caractère spécifique ; dans la diagnose de Robin (1853) les globules ovoïdes sont indiqués comme fréquemment associés aux filaments. Nous trouverions plutôt un caractère distinctif dans le diamètre des globules : Troisier et Achalme parlent de 8 à 9 $\mu$, tandis que chez l'*Endomyces albicans*, les globules extraits de la bouche ne dépassent guère 4 à 6,5.

Les cultures ont fourni des arguments plus décisifs : dans les liquides les plus propices à la formation des filaments, les auteurs n'ont obtenu que des globules. Enfin, sur la gélatine peptonisée alcaline à la température de 20°, sur l'eau de touraillons gélatinisée légèrement acide, ils ont trouvé des sporanges, ronds ou oblongs, contenant 4 spores sphériques. Ils avaient donc affaire à un *Saccharomyces*.

La pluralité des champignons du muguet a été établie par un procédé inverse, synthétique plutôt qu'analytique comme le précédent, et consistant à produire la lésion clinique connue, uniforme, en partant de champignons divers, pris hors de l'homme.

Du voile formé sur l'eau de macération de la choucroûte de Magdebourg, Grawitz (1877) isole un champignon répondant à la description publiée par Cienkowski au sujet du *Mycoderma vini* (cette détermination a été contestée par Cienkowski et Plaut ; mais le fait ne nous importe pas directement).

Frappé de la ressemblance de ce Mycoderme avec le champignon du muguet, l'auteur le fait avaler à des chiens nouveau-nés en mélangeant les cultures sur de la gelée de groseilles à du lait de vache. Les petits chiens périrent au bout de 5 à 6 jours avec des lésions de catarrhe gastro-intestinal et de broncho-pneumonie ; on distinguait en outre des ponctuations crémeuses à la face inférieure de la langue et des amas analogues dans trois des sillons de la voûte palatine. Ces lésions provoquées par le Mycoderme de la choucroûte offraient les caractères macroscopiques et microscopiques du muguet, tels que l'auteur les avait obtenus antérieurement en se servant de semence prise dans le muguet de l'enfant.

On a reproché à Grawitz d'avoir confondu le *Mycoderma Vini* et le champignon du muguet. En 1887, Audry se donne encore la peine de combattre cette erreur ; mais il aurait pu s'épargner ce souci en lisant les dernières publications de Grawitz. Après avoir cru d'abord à une identité, celui-ci a trouvé des différences morphologiques et biologiques.

« Je n'hésite pas, dit-il en 1886, à considérer comme nécessaire

la séparation de ces deux champignons dans des espèces distinctes. Je regarde aujourd'hui le champignon du muguet comme une forme autonome de champignon, que je range *provisoirement* parmi *les Mycodermes*, sans vouloir préjuger la place qu'on pourra lui assigner plus tard d'après les principes botaniques. Il n'en reste pas moins acquis que le mycoderme de la choucroûte a produit un muguet artificiel identique au muguet produit par le parasite classique ».

Plaut (1887) a produit le muguet du jabot chez les poules et les pigeons en leur injectant un *Monilia candida* provenant du bois pourri.

Noisette (1898) n'a pas cherché à provoquer le muguet clinique ; mais, au moyen d'une levure de bière d'espèce indéterminée, qui ne semble pas être un *Saccharomyces*, il a déterminé des lésions internes analogues à celles que cause l'inoculation du parasite du muguet.

## IV

Une même lésion, le muguet, est produite par des parasites différents, que leur isomorphisme peut faire confondre. Chaque fois que nous sommes en présence du muguet, nous ne sommes donc pas autorisés à mettre en cause l'*Endomyces albicans*, lors même que le champignon isolé des plaques crémeuses nous offrirait les mêmes globules, les mêmes filaments, les mêmes chronispores, les mêmes éléments endogènes, tant que nous n'avons pas obtenu de ses cultures les asques réellement spécifiques.

Réciproquement, étant donné un champignon qui a causé le muguet, nous ne saurions affirmer que, chaque fois qu'il s'attaquera à l'homme, il causera le muguet et rien que le muguet. Effectivement on a trouvé des champignons répondant aux caractères du parasite des plaques crémeuses dans des lésions toutes différentes.

Vogel (1842) le signale dans des fausses-membranes, Robin (1853) dans des plaques d'aspect pseudo-membraneux ; Gubler parle de « pseudo-fausses-membranes », qu'il distingue des fausses-membranes diphtéritiques par l'absence de pus et de fibrine. Cette distinction est trop absolue, car même dans le muguet buccal on trouve des exsudations fibrineuses et de nombreux leucocytes quand on racle la partie profonde de la plaque. Stoos, Teissier, Guimbretière décrivent des angines pseudo-membraneuses dûes au muguet; Damaschino trouve dans l'œsophage des « fausses-membranes crémeuses » ; de Stœcklin rencontre le champignon du muguet dans des angines répondant aux caractères cliniques de la diphtérie, avec ou sans association du microbe de Lœffler.

Ce ne sont plus des lésions crémeuses ou pseudo-membraneuses, mais des godets analogues à ceux du favus, qui fournissent le champignon du muguet à Parrot. Grasset, Charrin retrouvent le champignon du muguet dans des abcès.

Des lésions viscérales ont été notées par divers auteurs dans les poumons sous forme de nodules par Parrot d'abord (1869), puis par Birch-Hirschfeld, Rosentein, Preyhan, Ross ; dans l'encéphale sous forme d'abcès miliaires par Ribbert (1879), puis par Monnier (1897), dans les reins et la rate par Schmorl (1890).

Ces lésions observées chez l'homme pourraient s'accompagner d'une infection générale et d'une modification des humeurs, si l'on en juge d'après les recherches expérimentales de Roger.

Les parasites auxquels ces altérations si variées sont imputables sont-ils identiques au champignon du muguet ? Nous devons réserver notre réponse définitive, tant qu'on n'en aura pas précisé les caractères spécifiques. Mais nous pouvons résoudre partiellement et indirectement le problème en le posant sous une autre forme. Un même champignon, d'espèce indéterminée, peut-il causer à la fois le muguet et les affections variées qui ont été imputées au champignon du muguet? Nous pouvons réunir à l'appui d'une réponse affirmative un ensemble de preuves qui touche de près à la certitude.

1° Le muguet coexistait avec les lésions rénales de Schmorl, cérébrales de Zenker et de Ribbert, pulmonaires de Parrot, avec les godets stomacaux du même.

2° On rencontre des intermédiaires histologiques entre la plaque crémeuse et la fausse membrane.

3° L'anatomie pathologique a montré le champignon du muguet pénétrant spontanément à travers les muqueuses (Parrot, 1869), dans la lumière des vaisseaux (Wagner, 1874). Ajoutons que les phagocytes sont susceptibles de transporter le parasite à grande distance et de causer des métastases. Ostrowsky (1896) niait la possibilité de ce fait en invoquant une notion théorique fort contestable : il soutient que les globules, n'étant pas des spores, ne sauraient résister à la digestion s'ils sont englobés par les leucocytes. Mais sans être des spores définies comme les conidies des Mucédinées, les globules du muguet fonctionnent à certains égards comme des spores ; il suffit de se rappeler nos remarques antérieures pour songer qu'il n'y a pas de limite physiologique absolue entre l'élément végétatif actif et l'élément conservateur. D'ailleurs, l'observation directe nous a souvent montré des globules de muguet intacts, à noyau avide de matières colorantes à l'intérieur des cellules amiboïdes qui les avaient englobés.

4° A ces arguments d'ordre morphologique s'ajoutent les preuves expérimentales. Depuis les mémorables inoculations de Klemperer (1885), on a maintes fois reproduit les lésions viscérales et les abcès, sans compter les infections générales et les vaccinations de Roger, au moyen du muguet buccal.

Ce faisceau de données de l'observation et de l'expérimentation prouve qu'un même champignon peut causer à la fois le muguet et des lésions cliniquement différentes.

Une autre question importante doit être examinée. Ces complications peuvent-elles être produites par les divers champignons susceptibles de causer le muguet, ou bien sont-elles dûes à une espèce particulièrement dangereuse à l'exclusion des autres? Ce nouveau problème n'est pas mieux résolu que le précédent ; mais déjà l'expérience a montré que plusieurs espèces produisent à la fois le muguet et des lésions profondes. Le champignon du muguet et le *Monilia candida* employés par Plaut, le *Mycoderma Vini* employé par Grawitz ont également rempli l'humeur vitrée du lapin d'un lacis de filaments. Entre les mains de M^lle^ Rabinovitch (1897),

le *Monilia candida* a produit les mêmes lésions viscérales que le champignon du muguet.

V

Comme il ressort du rapide exposé qui précède, l'histoire des champignons du muguet commence à entrer dans une phase scientifique: elle est beaucoup plus complexe, mais aussi plus importante que ne le suppose la majorité des médecins et des botanistes. Au milieu des obscurités qui enveloppent encore certains détails, un fait capital se dégage : les parasites trouvés dans le muguet peuvent causer des accidents plus sérieux ; le muguet peut être le point de départ de désordres profonds. En s'enfonçant à travers les muqueuses, en se faisant introduire par les phagocytes, ou charrier par le torrent circulatoire, ces parasites vont altérer les organes éloignés. Par leur végétation pénétrante, ils peuvent aussi frayer la voie à des microbes pathogènes, comme Heller l'a déjà soupçonné.

Sans prétendre résoudre tous les problèmes qui se posent à propos des champignons du muguet, nous croyons faire œuvre utile en dénonçant le parasite qui se cache, en mettant le diagnostic en éveil contre ses attaques insidieuses. Les médecins se laissent volontiers abuser par une facile victoire contre la troupe indisciplinée qui fourrage à la porte de notre organisme dans les détritus buccaux, tandis que l'ennemi est déjà au cœur de la place.

Ne répétons pas inconsidérément que le muguet accompagne des maladies graves auxquelles il est étranger ; mais recherchons résolument s'il n'est pas pour beaucoup dans la gravité de ces états, puisque nous savons son parasite capable de miner les tissus et d'altérer les humeurs.

Cherchons à savoir si tous les parasites du muguet font courir les mêmes risques. Le moyen le plus sûr d'y parvenir est de préciser par des recherches méthodiques les caractères spécifiques de tous les parasites végétaux rencontrés dans l'organisme humain.

Cette note n'a d'autre but que d'apporter une modeste pierre à l'édifice de la mycologie appliquée à la médecine scientifique.

Explication des planches CLXXXIX et CXC (*Endomyces albicans*).

Fig. 1. — Globules procédant des filaments, dans une plaque de muguet.

Fig. 2. — Mycélium perforant les tissus d'un chapeau de *Tricholoma rutilans*.

Fig. 3 [a]. — Globule isolé.

Fig. 3 [b]. — Globules bourgeonnant à la façon des levures dans une plaque de muguet.

Fig. 4. — Globule introduisant un tube dans le chapeau d'un *Tricholoma rutilans*.

Fig. 5. — Chronispore précédée d'un renflement piriforme.

Fig. 6. — Chronispore terminant un système de ramification.

Fig. 7. — Chronispore germante.

Fig. 8. — Chronispore bourgeonnant prématurément.

Fig. 9. — Cellule rejetant successivement ses tuniques.

Fig. 10. — Rameau court à membrane stratifiée, se couvrant de bourgeons sans s'être complètement organisé en chronispore.

Fig. 11. Globules internes et globules externes issus d'un même filament.
Fig. 12. — Globules internes dans un rameau court à membrane épaissie.
Fig. 13. — Asques naissant d'un élément tuniqué.
Fig. 14. — Asques.
Fig. 15. — Ascospore.
Fig. 16. — Ascospores maintenues par l'épiplasme.

---

## LA FIÈVRE APHTEUSE

**Symptomatologie. — Pathogénie. — Traitement et Prophylaxie**

Par M C. GUÉRIN, médecin-vétérinaire, chef de laboratoire à l'Institut Pasteur de Lille.

Comme l'indique son nom, la fièvre aphteuse est une maladie qui se traduit par un mouvement fébrile plus ou moins intense, accompagnant ou précédant une éruption de vésicules, de phlyctènes, d'aphtes qui se montrent à la surface de la peau ou des muqueuses.

C'est une maladie éminemment contagieuse ; son expansion est tellement rapide qu'elle n'est comparable qu'à la grippe épidémique, à l'*influenza* qui frappe l'espèce humaine.

Considérée individuellement, c'est une affection qui paraît bénigne, mais elle revêt un haut caractère de gravité, quand on envisage le nombre énorme des sujets qu'elle frappe, la multiplicité des inconvénients qu'elle entraîne, le total des pertes qu'elle occasionne.

Les aphtes se développent surtout sur la muqueuse buccale ; ils peuvent siéger cependant sur les autres muqueuses (nasale, digestive, génitale) et aussi là où la peau est fine, souple, riche en vaisseaux, comme aux trayons et dans l'espace interdigité des ruminants et du porc.

On peut dire toutefois que la bouche et l'espace interdigité sont les lieux de prédilection pour le développement des aphtes.

C'est une maladie qui *paraît* (?) spéciale aux ruminants et aux porcs (1) ; mais elle peut aussi dans des conditions particulières se transmettre à l'homme, surtout à l'enfant et entraîner la mort.

L'aphte est une ampoule, une phlyctène qui se développe à la surface de la muqueuse buccale. Ce soulèvement épidermique crève, et la lésion apparaît d'une couleur rouge vif, à bords légèrement relevés, à fond finement granuleux ; les dimensions varient depuis la largeur d'une petite lentille jusqu'à celle d'une pièce de cinquante centimes. Le contenu séreux de cette vésicule est extrêmement virulent.

La destruction des aphtes se fait très rapidement sous les influences extérieures ; les plaies qui en résultent, se cicatrisent avec assez de rapidité, si elles ne sont pas soumises à des causes qui peuvent les irriter et provoquer la formation de pus.

(1) La loi du 21 juillet 1881 sur la police sanitaire des animaux, article 1, ainsi que l'article 31 du décret du 22 juin 1882, admet l'existence de la fièvre aphteuse dans les espèces bovine, ovine, porcine et caprine.

*Note de la Rédaction.*

Il est vraisemblable que les vésicules que l'on observe dans l'espace interdigité des ruminants, et sur le groin du porc, doivent leur origine à une inoculation ultérieure par la salive virulente qui coule constamment sur la litière sur laquelle les animaux reposent.

Le mouvement fébrile, qu'il accompagne ou qu'il précède l'éruption, n'est jamais très intense (39°5, 40°). La température peut s'élever si l'éruption se fait anormalement ou si des complications surviennent.

Le développement des aphtes peut en effet se faire sur la muqueuse digestive ; on observe dans ce cas, en outre d'une fièvre intense, une perte complète de l'appétit, une diarrhée profuse, un amaigrissement très accusé. Cette complication cause souvent la mort chez les veaux.

Les plaies laissées par suite de la rupture des vésicules peuvent se compliquer par infections secondaires, devenir confluentes, et provoquer des lymphangites ou des accidents graves de décollement ou des nécroses de l'ongle et des tissus sous-ongulés.

La fièvre aphteuse est transmissible à l'homme soit par inoculation directe, soit par ingestion de produits contaminés. M. Chauveau rapporte un exemple de stomatite aphteuse observée dans un pensionnat de Lyon, à la suite d'ingestion de lait provenant de vaches atteintes de la maladie.

Plusieurs vétérinaires se sont contaminés dans la pratique de leur clientèle.

Enfin trois vétérinaires allemands expérimentant sur eux-mêmes le lait d'une vache aphteuse, burent, un matin, chacun 1/4 de litre de lait. L'un d'eux fut pris, dès le lendemain, d'une fièvre intense et, cinq jours après, des aphtes apparaissaient dans la bouche et sur les doigts. Les deux autres eurent de la fièvre, des éruptions dans la bouche, mais pas sur les doigts. L'expérience était concluante.

Pratiquement donc, il est utile, sinon d'empêcher la consommation du lait des vaches atteintes de fièvre aphteuse (ce qui serait une perte sèche inutile), mais au moins de ne le consommer qu'après l'avoir fait bouillir. On évitera ainsi des accidents qui, chez les enfants en bas âge, peuvent parfois être suivis de mort.

Les vachers s'inoculent assez souvent, par les gerçures et les écorchures qu'ils ont aux mains, surtout lorsque des aphtes siègent dans la région mammaire.

La fièvre aphteuse est une maladie qui ne vaccine pas son milieu; *elle récidive*, et c'est une des raisons pour laquelle on ne voit pas, *à priori*, comment il serait possible de se mettre à l'abri de ses ravages par une vaccination. Elle ne récidive pas immédiatement comme certaines maladies ; cependant on a observé des animaux se contaminer deux fois dans la même année, d'une façon bénigne il est vrai, mais qui n'en constitue pas moins une source de propagation de la maladie.

La contagion de la fièvre aphteuse est, en effet, extrêmement subtile ; une foule de causes peuvent la déterminer, une foule d'objets peuvent lui servir de véhicule, en dehors de la contagion naturelle qui s'opère très rapidement d'animal à animal.

Il suffit qu'une personne quelconque entre dans une étable infectée, pour apporter la maladie dans une exploitation restée indemne.

Les chiens, les poules, les harnais sont de puissants moyens de propagation.

Heureusement que la virulence aphteuse est assez facilement détruite, l'agent qui cause cette affection n'est pas très résistant. La simple dessiccation à la lumière des produits virulents (salive, sérosité) le tue en quinze heures.

A 100°, toute virulence est éteinte.

Les antiseptiques les plus faibles, la chaux, agissent très efficacement sur le virus.

Le développement des vésicules dans l'espace interdigité étant une localisation dangereuse de la maladie, en raison même des difficultés qu'on éprouve à désinfecter ces régions constamment exposées aux souillures, on devra s'appliquer, en temps d'épizooties, à localiser l'éruption autant que possible dans la bouche. Voici donc comment il conviendra de procéder.

Aussitôt l'apparition de la fièvre aphteuse dans une étable, faire la déclaration rendue obligatoire par la loi sur la police sanitaire. Laver avec soin les extrémités des membres de tous les animaux présents dans l'étable. Enduire avec soin l'espace interdigité, avec un antiseptique adhérent bien à la peau (*le crésyl pur* réussit très bien dans ce cas); renouveler ces applications plusieurs fois par jour. Et, sans attendre que tous les animaux gagnent la maladie par contagion naturelle, il est de beaucoup plus avantageux de la leur communiquer en même temps. Pour ce faire, un linge sec préalablement passé dans la bouche d'une bête atteinte de la maladie sera successivement porté dans la bouche des animaux restés sains. Après quarante-huit heures d'incubation, l'affection sera générale. Et, si les pieds sont soignés comme il a été dit plus haut, il y a de grandes chances pour que la fièvre aphteuse disparaisse au bout de huit à dix jours.

Pour l'éruption buccale, on donnera aux animaux des aliments de facile préhension et de mastication rapide. On lavera la bouche avec des solutions antiseptiques légères (l'acide salicylique à 4 ou 5 pour mille, les décoctions de thym sont particulièrement avantageuses).

Il est bien entendu qu'on devra renouveler fréquemment la litière et la maintenir constamment sèche.

Enfin, si l'éruption siégeait sur les mamelles, on éloignerait les veaux et on ne leur livrerait le lait que bouilli. Pour éviter l'infection de la mamelle par les mains du vacher, on pourra recueillir le lait au moyen de tubes trayeurs.

La fièvre aphteuse a fait jusqu'à ces derniers temps l'objet de nombreuses publications et de nombreux travaux.

L'inoculation du sérum provenant d'animaux antérieurement affectés et réfractaires ne confère aucune immunité (Behla, David, Schuetz, Kitt).

Lœffler et Frosch constatent que l'immunité peut être conférée par l'inoculation intra-veineuse de 1/100 à 1/10 de centimètre cube de lymphe aphteuse chauffée à 37° pendant douze heures. Les résultats ne sont pas constants, 30 à 50 pour 100 des animaux ainsi traités résistent à une inoculation virulente pratiquée trois semaines après.

Un procédé plus sûr consiste dans l'injection dans les veines de

lymphe virulente (1/40 à 1/50 de centimètre cube) mélangée à du sang défibriné provenant d'un animal immunisé par une atteinte antérieure ; on provoque seulement de l'hyperthermie et l'état réfractaire est créé chez 95 pour 100 des porcs et 75 pour 100 des bovidés.

Siégel (1) recueille du sang chez des animaux au moment de l'éruption et trouve qu'injecté sous la peau de bovidés, il leur confère une immunité solide à quelques exceptions près.

Ces résultats, encore incomplets, permettent d'espérer que des méthodes précises d'immunisation seront bientôt formulées.

---

## Congrès concernant la fièvre aphteuse

Tenu à Nancy le 4 février 1899 (2).

Voici les vœux adoptés par le congrès, présidé par M. Paul Genay, de Lunéville. Nous les ferons suivre de quelques remarques qui nous sont personnelles.

1. *Que dans l'état actuel l'emploi de la séraphtine soit interdit, les résultats connus étant nuls et même dangereux.* — MM. Lœffler et Frosch avaient espéré vacciner les animaux avec une préparation de la lymphe extraite des aphtes. Mais ce prétendu vaccin a donné des mécomptes presque partout, et dans la banlieue de Frankfort, la séraphtine semble même avoir occasionné l'éclosion de l'épizootie au point que le président du gouvernement de Wiesbaden s'est vu obligé d'en interdire la vente et d'ordonner le retrait de celle qui avait été livrée.

2. *Que les recherches relatives au vaccin contre la fièvre aphteuse soient continuées.* — M. le vétérinaire Jacquot, qui s'est livré à diverses recherches dans le laboratoire de l'Institut Pasteur de Nancy, déclare n'avoir pu réussir à isoler le microbe pathogène de la fièvre aphteuse. Ses devanciers n'auraient pas été plus heureux. En 1893, Kurth et Schottelius ont isolé un microcoque en chainette que Kurth nomme *Micrococcus involutus*. Cet auteur dit l'avoir cultivé dans du sérum de bœuf; mais l'inoculation au veau n'a donné aucun résultat. En 1898, Lœffler a fait des recherches sérieuses sur la fièvre aphteuse ; mais il n'a pu isoler ni cultiver le microbe qui la détermine.

3. *Que par les soins de l'administration préfectorale, il soit placardé dans toutes les communes une affiche sur laquelle soit représenté un animal offrant les symptômes de la stomatite aphteuse, et qu'elle porte le texte des lois sur la police sanitaire.* — Cette publicité donnée aux signes caractéristiques de la maladie, ainsi qu'aux prescriptions de la loi, a pour but d'assurer l'exécution de celle-ci, notamment la déclaration que le propriétaire d'animaux contaminés doit faire au maire aussitôt qu'apparaît la maladie.

4. *Qu'un sanatorium soit établi à la Villette pour le bétail provenant des départements contaminés.*

(1) Siegel. *Vorläufiger Berichte über weitere Versuche* (Ref. in Centralblatt für Bakteriologie, t. XXII, 1897, p. 605).

(2) *Le Bon Cultivateur*, Nancy, 11 février 1899.

5. *Que tout bétail circulant en France soit accompagné d'un certificat d'origine et de santé ; qu'un registre spécial destiné à cet usage soit établi dans chaque commune et en soit retiré aussitôt que la fièvre aphteuse éclatera dans cette commune.* — Le bétail n'a pas d'état civil et cependant il serait bien à désirer que l'identité d'une tête de bétail pût à tout moment être reconnue. Cela importerait non seulement au point de vue des mesures de salubrité, mais encore au point de vue du *gage agricole :* prêt sur gage, bail à cheptel, droit de revendication du propriétaire. Le problème présente, croyons-nous, de sérieuses difficultés pratiques : la solution en serait peut-être dans l'application au bétail du système anthropométrique que le Dr Bertillon a imaginé et qui est aujourd'hui d'un usage général dans les prisons.

6. *Que toute foire soit supprimée dans les localités où la municipalité n'en aura pas assuré l'inspection par un agent du service sanitaire.* — Cette disposition est la sanction de celle qui est contenue dans l'article précédent.

7° *Qu'en temps de paix, les armées en manœuvre ne puissent être suivies que par des troupeaux sérieusement inspectés par les agents du service sanitaire.*

8° *Que dans les arrondissements où les foires sont supprimées, le transport des bestiaux ne puisse s'effectuer qu'en voiture et avec les pieds tamponnés.* — C'est l'article 30 *in fine* du Règlement d'administration publique du 22 juin 1882.

9. *Que la désinfection des wagons ait lieu dans des endroits déterminés par un agent des Compagnies, sous la surveillance du commissaire spécial responsable et sous le contrôle d'un agent du service sanitaire.* — Comparez article 16 de la loi du 21 juillet 1881 qui impose en termes généraux l'obligation de la désinfection des wagons.

# BIBLIOGRAPHIE

**Flore des Champignons supérieurs du département de Saône-et-Loire,** par R. Bigeard, instituteur, avec la collaboration de A. Jacquin, pharmacien de 1re classe, petit in-8°, LXVIII-464 p. Châlon-sur-Saône, L. Marceau, imprimeur-éditeur, 1898. — Prix... 6 fr. Ouvrage publié par la *Société des sciences naturelles de Saône-et-Loire*, et honoré d'une souscription du Ministère de l'Instruction publique.

Il est actuellement peu de départements ou tout au moins de régions botaniques en France qui ne possède une Flore locale plus ou moins bien faite au point de vue des plantes phanérogamiques. Il en est tout autrement pour la cryptogamie, qui n'est guère connue encore que par de rares catalogues plus ou moins annotés, souvent réduits à une simple énumération. La Mycologie notamment est restée longtemps négligée, malgré l'œuvre monumentale de Bulliard, et il a fallu, depuis une vingtaine d'années, l'initiative personnelle

de quelques savants, comme le regretté C. Roumeguère, la publication de recueils spéciaux comme la *Revue Mycologique*, dont le succès ne s'est pas démenti, la propagande exercée par la *Société Mycologique de France*, pour engager les botanistes dispersés et isolés de la province à s'occuper plus activement des champignons et à en faire l'objet de leurs études.

Malheureusement, les bonnes volontés sont souvent rebutées par le manque de livres élémentaires, le coût dispendieux des Iconographies, etc., et, en dehors des ouvrages généraux de C. Gillet, et de L. Quélet, il n'existe guère en France de flores mycologiques locales et à bon marché. C'est cette lacune que remplit le petit livre de MM. R. Bigeard et A. Jacquin, pour le département de Saône-et-Loire. Ce département, du reste, est privilégié sous ce rapport. Dès l'année 1863, Grognot publiait le catalogue des *plantes cellulaires du département de Saône-et-Loire*, contenant l'indication de 323 champignons hyménomycètes, dont 183 espèces du genre *Agaricus*, pris dans le sens très large des anciens auteurs. Le capitaine L. Lucand publiait à partir de 1880 ses belles planches, *Figures peintes de champignons de la France, suites à l'Iconographie de Bulliard*, dont les 425 aquarelles ont été dessinées, en majeure partie, d'après des échantillons récoltés en Saône-et-Loire, et ont été le point de départ de la publication du *Catalogue raisonné des champignons supérieurs (Hyménomycètes) des environs d'Autun et du département de Saône-et-Loire*, par le Dr X. Gillot et le capitaine L. Lucand (Autun, 1891). Ce livre qui a été édité par la Société d'histoire naturelle d'Autun et qui a obtenu un prix Montagne de l'Institut (Académie des sciences) en 1892, énumère 961 espèces et 94 variétés, au total 1055 champignons, dont les espèces nouvelles ou rares sont décrites tout au long ou annotées d'observations originales. Les auteurs ne se dissimulaient pas l'insuffisance de leur œuvre et s'étaient promis de la compléter et de la transformer en une flore descriptive de toutes les espèces citées. Ce travail, qu'il ne leur a pas été donné de continuer, a été entrepris et réalisé par un modeste et laborieux instituteur de Mouthier, en Bresse (Saône-et-Loire), chercheur infatigable et heureux, observateur sagace, M. René Bigeard, qui avait puisé dans ses relations avec le capitaine Lucand, dont il s'honore d'avoir été l'élève et le collaborateur, le goût de la Mycologie. M. Bigeard a découvert, en dernier lieu, près de deux cents espèces d'Hyménomycètes nouvelles pour le département de Saône-et-Loire. Stimulé par les difficultés qu'il avait rencontrées dans son étude, fort de ses observations personnelles, il a conçu et exécuté le projet d'écrire une *Flore des champignons supérieurs du département de Saône-et-Loire*, à la fois assez élémentaire et assez simple pour aider les débutants et assez complète pour servir aux botanistes de profession. Ce petit livre de 464 pages, de forme commode, portatif, et bien imprimé, renferme la description de 1350 espèces de champignons supérieurs, dont 1178 hyménomycètes, sans compter les variétés. Les autres ordres Gastéromycètes, Ascomycètes, n'y sont représentés que par leurs grosses et principales espèces au nombre de 172, la plupart déjà signalées par Grognot.

M. Bigeard a trouvé un collaborateur précieux dans la personne du zélé secrétaire de la Société des sciences naturelles du departe-

ment de Saône-et-Loire, M. A. Jacquin, pharmacien à Chalon-sur-Saône, qui, au commencement du livre, a résumé les principes de la science mycologique, et l'a fait suivre d'un vocabulaire très utile aux botanistes novices, d'une table de synonymie, etc.

L'ouvrage est entièrement disposé sous forme de tables analytiques rédigées en termes clairs, et conduisant facilement au nom de l'espèce, lequel est précédé d'une description succincte, de cinq à six lignes en moyenne, suffisante pour mettre en évidence les caractères spécifiques. Les dates des récoltes et les localités du département de Saône-et-Loire sont exactement rapportées, et cette précision, trop peu imitée jusqu'ici, a tout autant d'importance pour les Champignons que pour les Phanérogames. La nomenclature suivie est celle du catalogue de M. Gillot et Lucand, c'est-à-dire celle de Fries et de Gillet. La synonymie y est réduite à celle de Bulliard et à celle de Quélet, dont les innovations taxinomiques ne sont pas toutes généralement adoptées et sont moins familières à la plupart des mycologistes amateurs. Les espèces comestibles ou nuisibles sont en outre soigneusement indiquées. Il suffira pour faire apprécier l'importance de cette Flore mycologique de Saône-et-Loire de dire que les espèces décrites comprennent 52 *Tricholoma*, 53 *Clitocybe*, 59 *Mycena*, 40 *Lactarius*, 56 *Russula*, 113 *Cortinarius*, 27 *Coprinus*, 42 *Boletus*, etc., dont plusieurs fort rares et mêmes nouvelles pour la France.

La critique toutefois ne perd pas ses droits. En effet, les clefs botaniques, basées sur les caractères morphologiques les plus aisément appréciables, sont purement artificielles. C'est un moyen commode de déterminer les espèces, mais qui laisse absolument de côté les affinités de ces espèces et disloque la classification naturelle. Il est regrettable que les auteurs n'aient pas augmenté leur ouvrage d'un tableau synoptique et méthodique de toutes ces espèces d'après la systématique Friesienne, aujourd'hui classique. En second lieu, le texte uniforme ne fait pas sauter aux yeux le ou les caractères réellement distinctifs qui consacrent chaque espèce, et qu'il eût été avantageux d'imprimer en italique. On peut regretter également quelques insuffisances de synonymie et d'indications bibliographiques; mais les auteurs ont craint d'allonger leur travail, qui du reste est perfectible et appelle une seconde édition. Tel qu'il est, ce livre rendra des services indiscutables aux mycologues, non seulement du département de Saône-et-Loire, mais des départements voisins, Ain, Allier, Côte-d'Or, Nièvre, etc., et mérite d'être cité comme un modèle à suivre.

Dr X. Gillot.

Doct. Meschinelli (Aloysius). — **Fungorum fossilium omnium hucusque cognitorum Iconographia.** Vicence. In-4°, XX-144 p., 21 planches.

Tous ceux qui ont eu, mycologues ou paléobotanistes, à s'occuper de champignons fossiles, savent à quelles longues recherches il faut avoir recours, lorsqu'on veut comparer les échantillons qu'on a en main aux espèces déjà connues et se reporter aux descriptions et aux figures de celles-ci, disséminées dans un nombre considérable d'ouvrages, souvent fort difficiles à trouver. Ces recherches étaient, il est vrai, singulièrement facilitées, depuis 1892, par la publication

qu'avait faite à cette époque M. le Dr L. Meschinelli de son *Sylloge fungorum fossilium*, donnant les diagnoses de 330 espèces, avec indication des mémoires où elles avaient été décrites et figurées, et complété en 1895 par un supplément comprenant 29 espèces ; mais il n'en fallait pas moins, pour les déterminations, remonter aux ouvrages renfermant les figures, sans lesquelles les diagnoses sont presque toujours insuffisantes, et les difficultés, pour être atténuées dans une large mesure, n'en subsistaient pas moins. Aussi est-ce un vrai service que vient de rendre M. le Dr L. Meschinelli en réunissant en un seul volume et les descriptions et les figures de toutes les espèces de champignons fossiles actuellement connues ; les figures mêmes de chaque auteur étant reproduites en héliotypie, la fidélité de la reproduction ne peut être suspectée et il n'est plus nécessaire désormais de recourir aux ouvrages originaux.

L'auteur n'a fait, en ce qui regarde le texte, que compléter son *Sylloge*, dont la préface avait été, du moins pour la plus grande partie, reproduite dans ce Recueil (1), de sorte qu'il n'y a pas lieu de revenir ici sur le plan du travail, auquel il n'a pas été apporté de modification. Comme en 1892, M. Meschinelli s'est abstenu de tenter une révision des espèces décrites, estimant avec raison qu'un travail de ce genre ne saurait être entrepris utilement que sur les échantillons eux-mêmes, les figures ne fournissant généralement pas de renseignements assez sûrs et assez complets pour servir de base à un jugement critique. Il n'en a pas moins, le cas échéant, formulé de judicieuses réserves quant à l'attribution de certaines espèces suspectes ou douteuses, telles notamment que le *Dactylo-porus archæus* et l'*Incolaria securiformis* de M. Herzer, dont il y a lieu de se demander si elles représentent réellement des champignons. Dans le même esprit de sage prudence scientifique, il a systématiquement ajouté à tous les noms de genres vivants qui avaient pu être employés, la terminaison *ites*, ne considérant pas les caractères qu'on peut observer à l'état fossile comme suffisants pour qu'on puisse s'assurer positivement de l'identité générique avec les formes actuelles : c'est ainsi, par exemple, qu'aux noms de *Bacillus*, *Micrococcus*, il substitue, pour désigner les Bactéries fossiles, ceux de *Bacillites*, *Micrococcites*, qui sont moins affirmatifs.

Les additions apportées par M. Meschinelli à son *Sylloge*, provenant, soit d'ouvrages antérieurs à 1892 qui lui avaient alors échappé, soit des travaux publiés depuis lors, portent le nombre des espèces de champignons fossiles recensées par lui à 410, réparties dans 69 genres, et se groupant comme suit : Hyménomycètes, 28 espèces ; Phycomycètes, 12 ; Hypodermées, 7 ; Pyrénomycètes, 139 ; Discomycètes, 51 ; Schizomycètes, 33 ; Myxomycètes, 1 ; Sphéropsidées, 20 ; Hyphomycètes, 21 ; Mycéliums divers, 82 ; Entomocécidies, 16 ; sans parler du *Gyromyces Ammonis*, que l'auteur mentionne pour ne rien omettre, mais en rappelant qu'il est aujourd'hui classé dans le règne animal et rapporté au genre *Spirorbis*.

Enfin le travail comprend, comme supplément important au *Sylloge*, un répertoire bibliographique de tous les ouvrages et mé-

(1) *Revue Mycologique*, nº 58, avril 1893, p. 54-56.

moires cités, au nombre de 231, avec indication, le cas échéant, des recueils périodiques où ils ont été insérés.

R. Zeiller.

Brésadola (Ab. J.). — **Fungi Tridentini novi vel nondùm delineati descripti et iconibus illustrati II** (Fasc. xi-xiii, anno 1898).

L'auteur continue à nous faire connaître quantité de nouvelles espèces et de formes qu'il a découvertes dans les montagnes du Tyrol. Ce fascicule contient quarante-cinq belles planches en lithochromie. Chaque espèce est figurée sous ses divers aspects et des dessins nous montrent à un très fort grossissement les spores et tous les détails du tissu hyménial. D'ordinaire, pour chaque nouvelle espèce, l'auteur a joint l'espèce déjà connue qui s'en rapproche le plus, de sorte que la comparaison est facile et que les caractères différentiels sont mis en relief d'une façon saisissante.

Pour plusieurs espèces, l'auteur a noté, lorsqu'elles sont froissées, des colorations particulières que l'on n'avait pas encore rencontrées jusqu'à présent sur ces mêmes espèces : par ex., le *Clitocybe ectypa* et le *Collybia crassifolia* se teignent en bleu intense. La cause en est sans doute dans la sécheresse que l'air présente dans les montagnes du Tyrol, sécheresse qui favorise à un haut degré les phénomènes d'ozonisation. C'est ainsi que M. Léon Rolland a constaté dans les Pyrénées une forme du *Tricholoma saponaceum* qui, au moindre frottement, se colore instantanément, et que nous-même avons signalé également, dans les Pyrénées, à une altitude de 2,000 mètres, la coloration saumon spontanée des lamelles de l'*Amanita valida*.

Nous nous bornerons à indiquer parmi ces nouvelles espèces toutes intéressantes : *Tricholoma squarrulosum* (le stipe et le chapeau sont recouverts de petites squames noires, les lamelles prennent au froissement une teinte subincarnate) ; *Pholiota dura*, variété *xanthophylla; Hebeloma hiemale*, voisin de *H. crustulliniforme* dont il se distingue par sa taille beaucoup plus petite et par l'absence d'odeur ; *Naucoria medullosa ; Hypholoma lepidotum ; Panus fulvidus* (fauve, convexe ou umboné, à surface squameuse, à marge sillonnée) ; *Lentinus badius* ; *Cyphella tephroleuca ;* onze espèces nouvelles de *Corticium ; Sebacina livescens*, sur les troncs de sapin, en société d'un *Dendrodochium* qui en paraît être la forme conidifère ; *Sebacina calcea ; Morchella Tridentina ; Cudonia confusa ; Discina melaleuca ; Peziza Barleana ;* quatre nouvelles espèces d'*Humaria ; Pezizella Bresadolæ* Rehm ; *Helotium limonicolor*.

Beaucoup d'espèces de grandes Pézizes sont remarquablement figurées et décrites plus complètement qu'elles ne l'avaient encore été.

*R. Ferry.*

Vincent et Delachanal. — **Préparation biologique du lévulose au moyen de la mannite** (C. *R. Ac. Sc.*, 1897, 11, p. 616).

Le ferment qui produit cette transformation est celui dont il vient d'être question dans l'article précédent et dont M. Bertrand avait déjà reconnu les propriétés oxydantes.

Les auteurs ont employé, comme milieu de culture, une solution

de peptone à 0,5 p. 100 convenablement minéralisée dans laquelle ils ont dissous 3 p. 100 de mannite. Cette solution a été stérilisée par la chaleur et ils y ont semé le ferment à une température de 30° qui a été maintenue ; le ferment s'y est rapidement développé en produisant à la surface une membrane gélatineuse blanche, consistante et épaisse.

BERTRAND. — **Préparation biochimique du sorbose** (*C. R. Ac. Sc.*, 1896, 1, 900).

M. Bertrand a découvert un microbe qui a la propriété de transformer la sorbite, qui existe dans le jus des fruits de sorbier, en un sucre, le sorbose, que l'on ne rencontre pas dans ce même jus.

L'auteur a remarqué que le jus de sorbe ne subissait ce genre de fermentation qu'autant qu'une petite mouche rougeâtre (*Drosophila funebris* Fabricius = *D. cellaris* Macquart), appelée vulgairement *mouche du vinaigre*, venait y déposer ses œufs. Il se produit alors à la surface du liquide une pellicule gélatineuse; celle-ci sert de gangue à un nombre considérable de microbes (2-3×0,5 μ).

Sous l'influence oxydante de ces petits êtres, la sorbite contenue dans le jus perd une partie de son hydrogène et se tranforme en sorbose, d'après la réaction suivante :

$$2C^6H^{14}O^6+O^2=2C^6H^{12}O^6+2H^2O$$

Le sorbose réduit le réactif cupro-potassique de Fehling ; il ne subit pas, sous l'influence de la levure, la fermentation alcoolique. On profite de cette propriété quand on veut l'extraire du suc de fruits. On commence par se débarrasser, par la fermentation alcoolique, du glucose contenu dans le jus.

BERTRAND. — **Préparation biochimique de la dioxyacétone cristallisée.** (*C. R. Ac. Sc.* 1898, 1, 842 et 994.)

La même bactérie dont il vient d'être question dans les deux articles précédent, possède la propriété de transformer rapidement en dioxyacétone la glycérine que l'on introduit dans le bouillon de culture. C'est une poudre blanche, formée de petites lamelles à contour hexagonal. Elle appartient au groupe des sucres ; elle possède une saveur sucrée ; elle se dissout très facilement dans l'eau, assez peu dans l'alcool absolu froid ; elle réduit facilement à froid la liqueur de Fehling.

100 grammes de glycérine ordinaire donnent facilement 25 grammes de dioxyacétone cristallisée.

BERTRAND. — **Action de la bactérie du sorbose sur le sucre de bois** (*C. R. Ac. Sc.* 1898, 2, 124).

Quand on cultive la bactérie du sorbose sur une décoction de levure additionnée de xylose ou sucre de bois, elle manifeste son action oxydante en transformant le sucre en un acide monobasique correspondant (acide xylonique).

NIEL (P. S.). — **L'aspergillose des fosses nasales et des sinus frontaux** (Thèse, Bordeaux, Gounouilhou, 1898).

L'auteur rapporte sept observations où le champignon a pu être parfaitement reconnu ; l'espèce à laquelle il appartient est l'*Aspergillus*

*fumigatus*. Les filaments mycéliens sont mêlés au mucus et l'on a souvent vu apparaître sur les croûtes les fructifications.

Les premiers signes de l'affection consistent dans l'obstruction nasale, avec écoulement incessant d'un liquide clair ou hyalin ayant une odeur spéciale de moisissure, généralement très nauséabonde. On constate, sur les cornets ou sur la cloison, de fausses membranes de couleur grisâtre ou brun verdâtre qui se moulent sur la muqueuse qu'elles recouvrent. La muqueuse ne paraît pas altérée. C'est surtout l'examen microscopique qui permet d'asseoir le diagnostic et de distinguer ces fausses membranes de celles de la *Diphtérie nasale* dûe au bacille de Loefler et de la *Rhinite fibrilleuse* dûe au staphylocoque. En ensemençant une parcelle de membrane dans le liquide de Raulin et maintenant huit jours à la température de 37°, on obtient d'ordinaire une végétation abondante de mycélium et des appareils sporifères qui viennent se montrer à la surface et hors du liquide.

Presque toujours l'affection s'est montrée sur des individus cachectiques ou déjà atteints de lésions des fosses nasales (syphilis, polypes, etc.). La maladie cause peu ou pas de douleur : elle n'est d'ordinaire accompagnée d'aucuns symptômes généraux ; elle n'a aucune tendance à s'étendre vers le pharynx et les bronches. Des lavages répétés avec des solutions antiseptiques (sublimé au 1/20,000) en triomphent facilement.

Il existe, au contraire, une affection, la pseudotuberculose aspergillaire, dûe au même *Aspergillus* et présentant un haut degré de gravité : par ses symptômes cliniques et même à l'autopsie, elle simule la tuberculose pulmonaire. MM. Dieulafoy, Chantemesse et Vidal l'ont signalée au congrès de Berlin en 1890. Ils l'avaient observée sur des individus se livrant à la profession de *gaveurs de pigeons*. Or, les pigeons sont eux-mêmes sujets à une maladie (chancre buccal) qui consiste dans la formation sous le palais d'une tumeur de la grosseur d'une petite noisette, renfermant un contenu caséeux qui n'est autre que l'*Aspergillus fumigatus*. On pourrait donc se demander si le champignon, en vivant sur le pigeon, n'acquiert pas un degré de virulence qu'il ne possède pas naturellement.

*K. Ferry.*

Roze. — **Histoire de la pomme de terre traitée aux points de vue historique, biologique, pathologique, cultural et utilitaire** (avec 158 figures explicatives et une planche coloriée représentant une aquarelle du XVI^e^ siècle). — Rothschild, éditeur à Paris, 1898.

Dans les premiers chapitres l'auteur expose avec les plus grands détails tout ce qui concerne le type sauvage de la pomme de terre, son introduction en Europe et spécialement en France. C'est assurément le travail d'érudition le plus complet qui ait jamais été fait sur ce sujet : il nous révèle une quantité d'anciens documents oubliés ou ignorés. Une planche coloriée donne un *fac-simile* d'une charmante aquarelle qui est la plus ancienne représentation connue de la plante de la pomme de terre et que Clusius a reçue en 1588 de Philippe de Sivry, gouverneur du Hainaut : elle est actuellement déposée au musée Plantin, d'Anvers.

D'autres chapitres traitent de la biologie de la pomme de terre,

ainsi que de sa culture. Ils reproduisent notamment les recherches microscopiques et les dessins de Schacht (1). L'on y trouve décrites les méthodes, qui exigent beaucoup de temps et de patience, par lesquelles on a obtenu à l'aide d'hybridations ou de sélections multipliées ces variétés que l'on a créées, soit en vue de la qualité culinaire, soit en vue des grands rendements et de la surproduction de fécule.

Un chapitre important est consacré aux parasites. A côté d'une étude très complète du *Phytophthora infestans*, l'auteur résume ses intéressantes recherches sur les agents qui causent certaines maladies de la pomme de terre. Ce sont : 1° La *Frisolée Cloque* ou *Rouille* du feuillage de la pomme de terre, ayant pour cause, d'après M. Roze, le *Pseudocommis Vitis* Debray. Nous avons déjà entretenu nos lecteurs de ce myxomycète. (Voir *Revue mycol.* 1893, p. 18.) Ajoutons toutefois que certains savants, Massee (2), par exemple, ont soutenu que ces corpuscules brunâtres qui apparaissent, sous certaines influences, dans les tissus des végétaux, sont de petites masses de tanin isolées des tissus eux-mêmes. Il serait donc à souhaiter que l'on pût, par des réactions microchimiques, bien distinguer ceux de ces corpuscules qui sont constitués par du tanin et ceux, au contraire, qui appartiennent au *Pseudocommis*.

Pour ne rien omettre, nous devons dire que, d'après M. Guffroy (*Bull. Soc. myc.* 1898, p. 299), les corpuscules brunâtres qui existent dans la maladie de la brunissure proviendraient d'une altération des tissus eux-mêmes ; et que cette altération peut être déterminée soit par certaines actions purement physiques (conformément aux expériences de M. Massee), soit par certaines mucédinées, soit par certaines bactéries (celles-ci donnant alors à la maladie un caractère contagieux).

2° La Gale de la pomme de terre ayant pour cause le *Micrococcus pellicidus*.

D'après l'auteur, la cause première de la gale de la pomme de terre (*Potato Scab* des Américains) est un *Micrococcus* qui a la propriété de détruire l'épiderme : de là le nom de *M. pellicidus*, c'est-à-dire *qui tue la pellicule*, que l'auteur lui a donné. Il ne paraît même se multiplier que dans les cellules épidermiques. La contamination s'opère facilement de tubercule malade à tubercule sain cultivés dans le même sol. Le microcoque sécrète un mucus transparent qui le fait adhérer aux lambeaux des parois cellulaires déchirées. Coloré au vert de méthyle, il a paru avoir un contour sphérique et un diamètre de $\mu$ 0,6 ; il est immobile. Son transport d'un tubercule à un autre s'opère sans doute par les actions capillaires ou par les lombrics.

Le premier stade de la maladie de la gale consiste en petites pustules ponctiformes blanchâtres sur les variétés rouges, brunâtres sur les variétés jaunes et violettes, carminées sur les variétés panachées de rouge.

Le second stade est caractérisé par l'apparition, sur l'épiderme des tubercules, de crevasses en général peu profondes, qui rayon-

(1) Schacht. *Die Kartoffelpflantze und deren Krankheiten*. Berlin, 1856.

(2) Massee. *Le Spot ou maladie des taches des Orchidées* (*Revue mycologique*, 1896, p. 63.)

nent autour des pustules ponctiformes ou forment une zone concentrique de légères proéminences. Ces crevasses sont brunâtres sur toutes les variétés.

Enfin, dans le troisième stade, les crevasses brunâtres se creusent, s'étendent et même parfois se rejoignent, au point qu'elles peuvent couvrir toute la surface des tubercules.

Les variétés hâtives ne présentent d'ordinaire la maladie qu'à son premier stade ; les demi-hâtives la montrent déjà au second stade ; et les tardives, soit en général au deuxième, soit au troisième stade. Le développement que prend successivement le microcoque a paru, en effet, à l'auteur, coïncider avec les pluies du printemps, d'été et d'automne.

C'est quand elle atteint le troisième stade que cette maladie déprécie sérieusement les tubercules destinés à la consommation.

En Angleterre, on n'a pas trouvé d'autre moyen de se mettre à l'abri de cette maladie que de changer le sol de culture et de ne planter les pommes de terre que dans des champs non contaminés.

M. Roze termine cet article sur la gale de la pomme de terre en rappelant que M. Schilbersky (1) a observé dans des pommes de terre galeuses une chytridinée, *Chrysophlyctis endobiotica* ; celle-ci est constituée par une seule cellule sphérique, qui formerait dans son état adulte un conceptacle (zoosporange) d'un brun doré renfermant des zoospores destinées à reproduire immédiatement l'espèce, ou bien une fructification durable résultant de la fécondation d'un œuf (oosporange) destinée à conserver les germes de l'espèce pour l'année suivante. D'après ses observations, les zoospores auraient la faculté de pénétrer dans les cellules vivantes, sans laisser de traces sur les membranes traversées, mais en marquant leur passage par la mortification du tissu qui prend alors une coloration brune caractéristique.

3° La Gangrène sèche des tubercules dûe au *Micrococcus albidus* et au *M. Imperatoris*.

Les tubercules ne se ramollissent pas et, s'ils sont exposés à un endroit sec, ils peuvent même acquérir une grande dureté.

De Martins (2) attribuait cette maladie au développement du *Fusisporium Solani* de Martins, mucédinée dont on voit souvent des amas blancs de filaments mycéliens dans les tissus malades.

La gangrène est et reste sèche, quand les tubercules n'ont été envahis que par des microcoques et non par des bacilles.

Les tubercules envahis seulement par des microcoques conservent leur fécule et sont capables de germer et de fournir une assez belle récolte. Mais il en est autrement si les tubercules ont été, en outre, envahis par des mucédinées, qui ont consommé leur fécule ; ils ne peuvent plus alors donner de germes ou seulement des germes souffreteux.

Les microcoques qui déterminent cette gangrène sèche, au nombre de trois, sont : 1° le *Micrococcus Imperatoris* qui se rencontre surtout dans la variété *Imperator* ; 2° le *Micrococcus albidus* qui paraît répandu dans un beaucoup plus grand nombre de

(1) *Berichten der deuschen botanischen Gesellschaft*, Berlin, 1896.

(2) De Martins. *Sur la gangrène sèche des pommes de terre observée depuis quelques années en Allemagne* (C. R. Ac. Sc., 16 août 1842).

variétés, et 3° le *Micrococcus Delacourianus* qui produit, dans les tubercules de la variété *Royale*, une gangrène dure et noirâtre.

Les microcoques sont immobiles dans leur mucus ; ce sont les lombrics, les eaux pluviales circulant dans le sol qui en déterminent la dissémination.

Les tubercules attaqués ne présentent, au moment de la récolte, que des taches légèrement brunâtres, en général peu apparentes. Le développement du microcoque, ainsi introduit dans le tubercule, ne s'effectuera que plus tard, pendant l'hiver, surtout dans des caves humides et tièdes, et ce n'est qu'au printemps que son action se révèlera.

Il convient, au moment de la plantation, d'exclure tous les tubercules qui présentent des taches ; pour reconnaître plus facilement celles-ci, il est bon de laver les tubercules.

4° *La gangrène humide des tubercules* :

Elle a, d'ordinaire, pour cause, d'après M. Roze, le *Bacillus subtilis*, et, quelquefois associé au *Micrococcus albidus*, le *B. amylobacter*.

Ces bacilles déterminent une fermentation générale qui liquéfie les membranes des cellules et leur contenu, ainsi que les grains de fécule et jusqu'aux germes. L'épiderme seul subsiste, bien qu'en partie détérioré, et il ne reste plus qu'un tubercule flasque et mou, dégageant une odeur infecte d'acide butyrique.

5° *Les tubercules piqués* :

Sous l'épiderme existent de très petites perforations fermées d'une façon apparente par un tissu nouveau de cellules subéreuses. Ces perforations, dont le nombre peut s'élever jusqu'à douze par tubercule, paraissent dûes à des insectes ou à des iules.

Cela n'aurait aucune importance si autour des perforations il n'existait une zone brunâtre due, d'après M. Roze, à la présence du *Pseudocommis* et communiquant aux pommes de terre une saveur désagréable qui les fait rejeter de la consommation et les a même fait refuser par l'Assistance publique.

M. Roze rappelle qu'en 1887, M. Brunshort a constaté, en Norwège, une maladie qui consistait dans le ramollissement des tubercules et qui serait dûe à un myxomycète (*Spongospora Solani*) vivant à l'état de mucus plasmodique dans les cellules du parenchyme du tubercule.

6° *Le Rhizoctone de la pomme de terre. Rhizoctonia Solani* Kühn (?), *Erysibe subterranea* Wallroth (?).

Il consiste en corpuscules noirâtres (sclérotes), existant à la surface des pommes de terre et reliés entre eux par des filaments noirs, très ténus, visibles à la loupe.

Les sclérotes et les filaments du *Rhizoctone* sont simplement appliqués à la surface du tubercule quand ceux-ci sont sains. Mais, au contraire, lorsque les filaments mycéliens du Rhizoctone rencontrent des pustules de pommes de terre galeuses, ils pénètrent en se décolorant dans les cellules mortifiées ; ils se rétrécissent de plus en plus, si bien que, quand on les observe dans des cellules sous-épidermiques, ils semblent différer totalement de ceux de la surface.

Ils se transforment en une sorte de chapelet composé de renflements successifs plus ou moins sphériques (*Oospora*).

Ce chapelet remplit une cellule du tissu mortifié de façon à rappeler assez bien une grappe de raisin blanc renfermée dans un sac.

M. Roze a rencontré ces sclérotes de Rhizoctones dans des gangrènes sèches de pommes de terre et aussi dans des tubercules déjà envahis par le *Phytophthora*. Peut-être aussi leur forme *Oospora* répondrait-elle à l'*Oospora Scabies* que Roland Thaxter a observé dans les tubercules atteints de la gale.

En résumé, le Rhizoctone, qui ne cause que peu de dégâts, n'a pas la faculté de s'introduire dans les cellules épidermiques vivantes de la pomme de terre ; il ne peut y pénétrer que quand celles-ci ont été déjà mortifiées par d'autres parasites.

M. Roze résume, dans le tableau suivant, les caractères extérieurs ou intérieurs qui permettent de distinguer entre elles les principales de ces diverses espèces de maladies.

### I. Gangrène sèche

1° *Produite par le Pseudocommis.* — Tubercules inodores restant fermes et présentant des taches déprimées, sombres, ou des perforations entourées dans le parenchyme d'une petite zone brunâtre (pommes de terre *piquées*). Sous l'épiderme taché, dans la chair non ramollie, des macules plus ou moins brunes ou roussâtres, se montrent parfois çà et là, avec une teinte plus claire dans tout le tissu. Ces tubercules portent au printemps des germes noircis à leur sommet ou marqués de taches brunâtres. A noter que cette altération est souvent associée aux trois suivantes.

2° *Produite par les Micrococques.* — Tubercules inodores, assez fermes, plus ou moins tachés, mais présentant sur certains points un épiderme flasque, qui ne résiste pas à la pression des doigts. Sous cet épiderme et dans le parenchyme, îlots blancs, gris ou brunâtres, laissant voir, lorsqu'ils sont secs, les grains de fécule brillants et pulvérulents. Quelquefois des cavernes, ou bien, dans les îlots gris, de petites masses noirâtres (sclérotes de Rhizoctone), et plus tard un grand développement de moisissures (*Fusisporium* et *Spicaria*). Desséchés, ces tubercules deviennent parfois très légers, ou bien durcissent et deviennent cassants. Conservés dans une humidité constante, les tubercules, partiellement attaqués, permettent aux micrococques de se développer et de sortir même de leur épiderme. Donc contact à éviter, dans les celliers, avec des tubercules sains.

### II. Gangrène humide

1° *Produite par le Micrococcus albidus associé au Bacillus subtilis.* — Tubercules mous en partie ou en totalité, exhalant une odeur désagréable. Sous l'épiderme liquéfaction blanchâtre du parenchyme avec dégagement infect d'acide butyrique. Destruction lente et progressive, puis totale, des tubercules en raison de l'humidité plus ou moins grande des milieux. Contact à éviter également avec les tubercules sains.

2° *Produite par le Phytophthora infestans.* — Tubercules inodores, présentant en partie, ou en totalité, un ramollissement humide très caractéristique. Epiderme flétri se repliant sur le paren-

chyme déprimé, affaissé, pâteux, mais non déliquescent. Ce parenchyme reste ainsi pâteux sans se dessécher entièrement.

Avant de clore cet article, nous sera-t-il permis d'ajouter quelques appréciations personnelles ? M. Roze nous a dépeint sous un jour très séduisant les avantages et les bienfaits de la pomme de terre ; mais n'y a-t-il pas quelques ombres au tableau ? Malheureusement la pomme de terre est comme toutes choses, même les meilleures. La malignité humaine a trouvé moyen d'en abuser. La pomme de terre est une plante extrêmement vorace et épuisante. Elle permet au locataire peu scrupuleux qui la fait revenir trop fréquemment dans l'assolement, de ruiner le sol pour de longues années. Autrefois les propriétaires soucieux de leurs intérêts inséraient dans leurs baux des clauses restrictives de la plantation de la pomme de terre. Mais, en présence de l'avilissement du prix des céréales, de la dépopulation des campagnes, des difficultés de louer, ils ont dû y renoncer. Les récoltes de pommes de terre se sont succédé précipitamment, sans que les éléments fertilisants fussent remplacés par des fumures suffisantes. Et c'est ainsi que grâce à la pomme de terre s'est accomplie, surtout dans les pays de petite culture, la ruine de la plupart des terres que le propriétaire ne cultive pas lui-même et donne en location. *R. Ferry.*

Matruchot et Dassonville. — **Sur un nouveau Trichophyton produisant l'herpès chez le cheval** (*C. R. Ac. Sc.*, 1898, 2. 279).

Les auteurs ont eu l'occasion d'observer une épizootie d'herpès tonsurant sévissant sur une quarantaine de chevaux d'artillerie.

Le mal se communiqua aux hommes chargés de les soigner et se manifesta par des plaques d'herpès dans la région du cou.

Le poil extrait de la lésion et examiné au microscope se montre comme rempli, vers sa partie inférieure, de nombreuses spores ovales (4-6×2-4$\mu$). Ce sont des spores mycéliennes provenant du morcellement des filaments du champignon. Autour du poil, on observe aussi, mais en moins grand nombre, des filaments ramifiés et partiellement transformés en spores.

Dans les cultures artificielles, sur milieu Sabouraud, tranche de pomme de terre, etc., ce *Trichophyton* présente un mycélium abondant, à filaments larges de 2 à 3$\mu$, relativement peu cloisonnés et ramifiés le plus souvent à angle droit. Sur ce mycélium prennent naissance, en nombre considérable, de petites spores dont le mode de développement est très caractéristique. Chacune d'elle naît comme un bourgeon latéral d'abord étroit qui se renfle bientôt en une ampoule ovale ou allongée, rarement sphérique.

Presque toute la masse protoplasmique de l'article émigre dans ces ampoules, puis celles-ci se cloisonnent à leur base et constituent alors des spores à pédicule étroit, à contour réfringent, très facilement caduques. Un même article du mycélium peut porter, en des points irrégulièrement distribués, plusieurs spores ; mais ces spores sont toujours solitaires.

En même temps que se forment ces spores latérales, les filaments mycéliens eux-mêmes se transforment partiellement et par endroits en chlamydospores (3-10×2-3$\mu$) ; de courtes portions de filaments

restent remplies de protoplasma réfringent, tandis que les portions adjacentes se vident, et à la maturité le filament se désarticule en une multitude d'éléments reproducteurs.

Ces spores et chlamydospores inoculées ont reproduit la maladie soit sur le cobaye, soit sur l'homme. En effet, M. René Lefort, médecin-major, s'est soumis à cette inoculation. Quinze jours après, il s'est développé, au point inoculé, l'herpès caractéristique. *R. F.*

Bourquelot. — **Champignons** (Dictionnaire de physiologie de Richet, 1898).

C'est un tableau très complet de nos connaissances actuelles sur la chimie et sur la biologie des champignons. Il est accompagné d'un index bibliographique permettant au lecteur de se reporter facilement au passage des publications citées par l'auteur. Celles-ci sont au nombre de 210.

Il serait bien difficile de faire un résumé d'un article qui est déjà un résumé d'un grand nombre de travaux. Nous nous bornerons donc à en indiquer le plan et à lui emprunter quelques extraits.

### A. Nutrition.

*Relations du champignon avec le substratum.*

Ce qui frappe dans les relations du champignon avec la plante nourricière, c'est la faculté que possède l'extrémité si fine et si délicate du filament mycélien de traverser des membranes cellulaires, telles que l'épiderme des feuilles et des tiges. Cette faculté ne peut s'expliquer que par la sécrétion d'un ferment soluble ou enzyme dont les expériences de *de Bary* et *Marshall Ward* ont démontré l'existence chez certaines espèces.

Les observations de *Marshall Ward* (1) se rapportant à une espèce de *Botrytis* qui détermine une maladie particulière du lis. Les filaments mycéliens de ce *Botrytis* pénètrent à l'intérieur des tissus du *Lilium candidum* et y croissent librement en sécrétant un liquide visqueux qui attaque les parois cellulaires. On peut cultiver cette mucédinée dans des liquides artificiels et obtenir de grandes quantités de mycéliums. Si l'on en fait une macération aqueuse et si, dans cette macération, on plonge des coupes minces de parenchyme, on voit la cellulose se gonfler et finalement se dissoudre.

Les observations de *De Bary* (2) sont relatives à deux pézizes du groupe des sclérotinies (*Selerotinia Sclerotiorum* Lib. et *Scl. Trifoliorum* Eriksson). Lorsqu'on cultive ces espèces sur la pulpe de carotte et que l'on exprime la pulpe, on obtient un liquide dissolvant capable de dissoudre la cellulose.

Il est à noter que, dans toutes ces observations, les liquides obtenus perdaient leurs propriétés dissolvantes, quand on les soumettait à l'ébullition. Ils se rapprochaient donc, par cette dernière propriété, des ferments solubles appelés *enzymes*.

### B. Composition chimique des champignons.

I. Matières minérales. — Rien ne peut donner une meilleure idée des variations qui existent dans la composition des champi-

(1) Marshall Ward. *A lily disease* (Annals of Botany, II, 319, 1888.

(2) De Bary. *Ueber einige Sclerotinien und Sclerotienkrankheiten* (Bot. Z., 1886, nº 22-27).

gnons, au point de vue minéral, que le tableau ci-contre dressé par Margewics (1), qui indique la proportion de chaque élément minéral pour 100 parties de cendres.

| | Potasse | Soude | Chaux | Magnésie | Oxyde de fer | Acide phosphorique | Acide sulfurique | Acide silicique | Chlore |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Psalliota campestris.. | 50.71 | 1.69 | 0.75 | 0.53 | 1.16 | 15.43 | 24.29 | 1.42 | 4.58 |
| Boletus (?)..... | 55.58 | 2.53 | 3.47 | 2.31 | 1.06 | 23 29 | 10.69 | » » | 2.02 |
| Polyporus officinalis... | 24.80 | 2.81 | 2.27 | 9.69 | » » | 21.56 | 2.53 | 2.33 | 4.33 |
| Helvella esculenta .... | 50.40 | 2.40 | 0.78 | 1.27 | 1.00 | 39.10 | 1.58 | 2.60 | 0.76 |
| Morchella esculenta... | 49.51 | 0.34 | 1.59 | 1.90 | 1.86 | 39.03 | 2.89 | 0.87 | 0.89 |
| Morchella conica..... | 46.11 | 0.36 | 1.73 | 4.34 | 0.46 | 37.18 | 8.35 | 0.09 | 1.77 |
| Tuber cibarium..... | 54.21 | 1.61 | 4.05 | 2.34 | 0.51 | 32.96 | 1.47 | 1.14 | » » |

Ce qui frappe le plus dans ces résultats, c'est la quantité énorme de potasse et d'acide phosphorique que contenaient les champignons analysés.

On remarquera, en outre, combien varient les proportions de magnésie, d'acide sulfurique, d'acide silicique et de chaux. Ainsi les

(3) D'après *Justs Jahresbericht* pour 1885, 85.

cendres du *Polyporus officinalis* renferment, d'après Schmieder, 9,69 pour 100 de magnésie, tandis que celles du *Psalliota campestris* n'en renferment, d'après Kohlrausch (1), que 0,53. Les cendres de ce dernier champignon renferment 24 pour 100 d'acide sulfurique, alors qu'on n'en a trouvé que 1,17 pour 100 dans celles de la truffe. Enfin des cendres du *Morchella conica*, on n'a retiré que 0,09 pour 100 d'acide silicique, tandis que celles de l'*Helvella esculenta* en ont donné 2,09 pour 100, et c'est le contraire pour la chaux.

Resterait à savoir dans quelles espèces de combinaisons les éléments qui ont été signalés ci-dessus sont engagés dans le champignon lui-même. C'est là un point sur lequel il n'a pas été fait jusqu'ici beaucoup de recherches directes. On peut admettre que les métaux sont en partie des sels organiques ; dans l'incinération, il se produit, en effet, comme avec les végétaux supérieurs, des carbonates alcalins et alcalino-terreux, dont l'acide carbonique provient de la calcination des acides organiques. Mais ils sont certainement aussi à l'état de phosphates, de silicates, de sulfates et de chlorures. Le chlorure de potassium, en particulier, en raison de ses caractères microscopiques très nets, a été plusieurs fois reconnu dans des extraits de divers champignons (2). J'ai pu mettre son existence en évidence dans vingt-deux espèces appartenant soit aux Basidiomycètes, soit aux Ascomycètes (3). J'ai même réussi à le séparer, à l'état de pureté, de l'extrait d'*Amanita phalloïdes* Fr. qui m'en a fourni la proportion considérable de 5 grammes pour un kilogramme du champignon frais. Sont surtout riches en chlorures de potassium les espèces appartenant aux genres *Amanita* et *Elaphomyces*, le *Boletus cyanescens* Bull., etc... Les espèces des genres *Lactarius*, *Russula* et *Cortinarius*, du moins celles que j'ai examinées, n'en contiennent pas, ou plutôt n'en contiennent pas suffisamment pour qu'on puisse le voir cristalliser dans l'extrait de ces champignons.

De cet ensemble de faits, il ressort que beaucoup d'espèces de champignons ont des exigences minérales qui leur sont particulières, et c'est ce qui explique, par exemple, que, parmi celles qui se nourrissent de matières organiques mélangées au sol, il y en ait qui se trouvent exclusivement sur des terrains calcaires, tandis que d'autres ne se rencontrent que sur des terrains siliceux (4).

### II. — Matières organiques.

#### 1. — Hydrates de carbone. — Sucres.

*a. Membrane cellulaire.* — Aujourd'hui l'on détermine d'ordinaire la nature de cette membrane par l'espèce de glucose qu'elle donne lorsqu'on l'hydrate en la traitant par les acides minéraux étendus et bouillants. Supposons qu'une membrane ait ainsi donné du dextrose et du mannose ; on en conclut que cette mem-

(1) Kohlrausch. *Dissertation ueber einige essbare Pilze und ihren Nahrungswerth* (Göttingen, 1887).

(2) Ferry R. *Rev. mycol.*, juillet 1890.

(3) Bourquelot. *Présence du chlorure de potassium dans quelques espèces de champignons.* (Bull. soc. myc., 1891, 88).

(4) Comparez : Ferry R. *Espèces calcicoles et silicicoles. Rev. mycol.*, octobre 1890

brane renfermait les hydrates de carbone anhydrides de ces deux sucres, c'est-à-dire la *dextrane* et la *mannane*.

C'est ainsi que M. Bourquelot a reconnu dans le *Lactarius piperatus* la dextrane et la mannane, avec une faible quantité de xylane.

Guichard (1) a trouvé, dans *Boletus scaber*, *Hygrophorus eburneus* et *Russula violacea*, de la mannane.

Voswinkel (2) a trouvé, dans *Cantharellus cibarius*, *Hydnum repandum*, *Clavaria flava* et *Botrytis*, *Psalliota campestris*, *Boletus edulis* et *granulatus*, de la xylane; dans l'*Ergot de seigle*, de la mannane.

Dreyfuss (3) a obtenu, avec le *Psalliota campestris* et l'*Aspergillus glaucus*, de la dextrose dénotant la dextrane.

β. *Amidon.* — Les champignons, en général, ne renferment pas d'amidon. Cependant par exception l'on a constaté, par l'iode, une coloration bleue à l'extrémité de l'asque chez beaucoup d'*Ascobolus*, de *Peziza*, de *Sordaria*, de *Rosellinia*; dans tout le tissu (à l'exception de l'hyménium et du tissu sous-hyménial) chez *Mycena tenerrima* (4), *Boletus pachypus* (5), *Hydnum Erinaceus* et *coralloïdes* (6); dans des excroissances situées à la face interne de la paroi cellulaire chez le *Ptychogaster albus* (7).

Chez les hyménomycètes cités plus haut, la membrane cellulaire est uniformément colorée en bleu ; mais si on traite le champignon par l'eau bouillante, on enlève la matière amyloïde et l'on obtient ainsi un liquide qui présente les propriétés d'une solution très étendue d'amidon soluble.

Chez l'*Ergot de seigle*, au contraire, la matière amylacée est à l'état de granulations à l'intérieur des cellules. Ces granulations se forment pendant la germination de l'Ergot au moment de la digestion des réserves. Elles n'ont pas de rapport avec la membrane (8).

γ. *Glycogène.* — D'après les recherches de Errera (9), il est caractérisé par une coloration brun foncé qui disparaît quand on chauffe à 50° ou 60° et qui reparaît par refroidissement.

Il existe dans *Amanita phalloïdes*, *Clitocybe nebularis* et *laccata*, *Stropharia squamosa*, *Coprinus comatus*, *Boletus edulis* et *chrysenteron*, *Hydnum imbricatum*, *Lycoperdon gemmatum*, *Phallus impudicus*. Au contraire il ne l'a pas trouvé dans *Mycena*

(1) Guichard. Contribution à l'analyse des champignons (Bull. soc. myc., 1895, p. 88).

(2) Voswinkel. *Ueber das Vorkommen von xylose lieferndem Gummi* (Ph. centr.). 1891, 505) *Ueber die Gizenwart von Mannan in Secale cornutum* (Ph. centr. 1891, 531).

(3) Dreyfuss. *Ueber das Vorkommen von cellulose in Bacillen, Schimmel und anderen Pilzen* (Z. P. C. 1893, p. 358).

(4) Rolland. *Coloration bleue par l'iode sur divers champignons et notamment un agaric* (Bull. Soc. myc., 1887, 134).

(5) Bourquelot. *Présence d'une matière amyloïde dans le Boletus pachypus* (Bull. soc. myc., 1891, 155).

(6) Harley. *Sur quelques propriétés de la matière amyloïde des Hydnum Erinaceus et coralloïdes* (Bull. soc. myc., 1895, 141).

(7) De Seynes. *Sur l'apparence amyloïde de la cellulose chez les champignons* — (C. R. Ac. Sc. 21 avril 1879). *Observation sur le Peziza phlebophora et le Ptychogaster albus* (Bull. soc. bot., 12 avril 1878).

(8) Belzung. Recherches sur l'*Ergot de seigle*. Paris, 1883, 22.

(9) Errera. *L'épiplasme des Ascomycètes et le glycogène des végétaux*, 1882.

*galericulata*, *Stereum hirsutum*, *Clavaria rugosa* et *stricta*, *Scleroderma vulgare* et *Rhizopogon luteolus*.

Le glycogène se rencontre surtout dans le champignon jeune, il est toujours plus abondant dans le stipe et dans la partie voisine du sol. Quand le champignon vieillit, on ne retrouve plus le glycogène que dans l'hyménium et, à la maturité, il disparaît partout, même dans ce dernier organe.

*Myco-inuline*. Dans les spores d'*Elaphomyces granulatus*. C'est une substance finement granuleuse, blanche, sans saveur ni odeur, soluble dans 240 parties d'eau froide et dans cinq parties d'eau bouillante. Elle se sépare peu à peu par refroidissement et à la façon de l'inuline de sa solution chaude. Traitée à l'ébullition par l'acide sulfurique dilué, elle se transforme en sucre réducteur. Elle est dextrogyre (1).

δ. *Tréhalose, Glucose et Mannite*. — Ici se placent les belles recherches de M. Bourquelot sur l'existence de ces matières sucrées dans les champignons : nous en avons déjà entretenu nos lecteurs (2).

ε. *Alcools*. — Les substances alcooliques retirées jusqu'à présent des champignons sont au nombre de trois.

Les deux premières ont été retirées du *Polyporus officinalis* par Schmieder (3) qui ne les a retrouvées dans aucun autre champignon, ce sont l'*Alcool céthylique ou éthalique* ($C^{16}H^{34}O$) qui entre aussi dans la composition du blanc de baleine et l'*Agaricol* ($C^{19}H^{16}O$) qui cristallise en aiguilles blanches et fond à 223°.

La troisième est une substance voisine de la cholestérine que Tanret (4) a trouvée dans l'Ergot de seigle et qu'il a nommée ergostérine. Gérard (5) l'a retrouvée dans le *Lactarius piperatus* et le *Penicillium glaucum*, ainsi que dans la levure de bière. (*A suivre*).

Husnot. — **Graminées : descriptions, figures et usages des graminées spontanées et cultivées de France, Belgique, Iles Britanniques. Suisse,** IIIe livraison, 1898 (chez l'auteur, à Cahan, par Athis (Orne), 7 fr. 50.

M. Husnot vient de publier le troisième fascicule de cet important ouvrage qui comprendra en tout quatre fascicules.

De fines lithographies représentent toutes les espèces, ainsi que les détails des organes plus ou moins grossis.

Ces illustrations et ces clés dichotomiques épargnent le temps et les recherches et permettent d'aborder sans peine cette famille dont les difficultés faisaient souvent négliger l'étude, malgré tout l'intérêt qui s'y attache.

Les descriptions sont très complètes. Il est fait mention pour chaque espèce, tout au moins sommairement, de sa distribution géographique dans toutes les parties du monde. *R. Ferry.*

(1) Büh. *Chemische Untersuchung der Hirschbrunst* (Trommsdorff's journal. 1825. — Ludwig et Busse Ueber einige Bestandtheile der Hirschtrüffel (Arch. Pharm. 24, 1869).

(2) *Rev. Mycol.*, année 1890, p. 57 ; 1891, p. 43 ; 1892, p. 117 ; 1893, p. 120 et 161 ; 1894, p. 148.

(3) Schmieder. *Ueber Bestandtheile des Polyporus officinalis* (Arch. pharm. XXIV, 1886, 641).

(4) Tanret. *Sur un nouveau principe immédiat de l'Ergot de seigle, l'ergostérine* (Journ. Pharm. XIX, 225).

(5) *Cholestérines des champignons* (B. s. mycol., VIII, 1892, 169).

JORDAN. — **Geneva, N.-Y. Agricultural experiment station, Director's report**, déc. 1897.

Ce rapport nous montre toute l'activité, toute la dépense d'argent et de science que les Etats-Unis consacrent à vérifier, par l'expérience, quelles sont les meilleures méthodes de culture et les remèdes les plus efficaces et les moins coûteux pour combattre les maladies des plantes. Nous en détacherons seulement les indications suivantes :

*La maladie des taches des feuilles du prunier.* (*Plum leaf spot, Cylindrosporium Padi* Karst.) — La Bouillie bordelaise, appliquée trois fois, a donné un résultat décisif.

Les pruniers traités ont fourni un excédent de récolte, de 24 1/2 livres de fruits par arbre, et seulement une augmentation de dépense de un centime par livre.

*L'anthracnose des framboisiers* (*Raspberry anthracnose, Glœosporium Venetum.*) — La Bouillie bordelaise permet de prévenir la maladie, mais la valeur de l'excédent de récolte ne compense pas la dépense. Aussi est-il préférable de ne repiquer que des pieds parfaitement sains et d'adopter une rotation de cultures de courte durée.

*Le charbon de l'avoine* (*Oat smut, Ustilago Avenæ* P.) — Le lysol, qui n'avait pas été précédemment essayé contre les charbons des céréales, a donné d'excellents résultats. Le traitement le plus économique consiste à tremper les grains dans une solution à 0,2 de formaline pour 100 d'eau. Elle ne revient qu'à 14 centièmes par boisseau de grain traité.

*Le mildiou des groseillers* (*Gooseberry mildiew, Sphærotheca, Mors-Uvæ* (Schw.) B. et C.) — Le sulfure de potassium s'est montré supérieur au lysol, à la formaline et à la bouillie bordelaise; quand il est appliqué de bonne heure, il prévient la maladie.

*La gale des pommiers* (*Apple scab, Fusicladium dendriticum*). — Ce champignon produit sur les fruits des plaques brunâtres, qui finissent par se fendre, et détermine sur les feuilles des taches brunâtres qui se plissent et ensuite se déchirent. Les cendres de bois ont été essayées au pied des pommiers dans l'espoir de les rendre plus ou moins réfractaires aux attaques du champignon. Mais ces cendres n'ont point fourni le résultat attendu et n'ont procuré aux pommiers traités aucune immunité même partielle.

*La nielle des tiges de pomme de terre* (*Potato stem blight, Fusarium acuminatum* E. et E.) — Cette maladie ne s'est point communiquée aux piments, aux tomates, aux aubergines dans le voisinage desquels on a planté des tubercules infectés.

*Le mildiou cotonneux des concombres* (*Downy mildiew on cucumbers, Plasmopora Cubensis* (B. et C.) Humphrey). — Ce fléau qui menaçait d'anéantir les récoltes de Long-Island a été complètement arrêté par la bouillie bordelaise. *R. F.*

---

*Le Gérant*, C. ROUMEGUÈRE.

---

Toulouse. — Imp. MARQUÈS et Cie, boulevard de Strasbourg, 22.